

HAN_UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Opleidingsstatuut

(inclusief Onderwijs- en Examenregeling)

Bacheloropleiding ICT voltijd

Academie IT & Mediadesign

2026-2027

Vastgesteld per 08/juni/2026

Instemming Academieraad per 20/mei/2026

Instemming Opleidingscommissie per 22/mei/2026

Inhoudsopgave

DEEL 1 Algemeen deel	4
Vaststelling	5
1 Over het Opleidingsstatuut	6
2 Het onderwijs bij de HAN	8
3 Informatie over jouw opleiding	9
4 De eindkwalificaties voor jouw opleiding en beroepsvereisten	14
5 De opbouw van jouw opleiding	17
6 Jaarplanning	19
7 Organisatie van de HAN	20
DEEL 2 Onderwijs- en examenregeling	26
1 Over de onderwijs- en examenregeling	27
2 Regelingen rondom toelating	32
3 Beschrijving van de opleiding	34
4 Minoren	37
5 Extra onderwijs	39
6 Studieadvies	40
7 Studiebegeleiding en studievoorzieningen	43
8 (Deel)Tentamens en examens	45
9 Beschrijving van het onderwijs	56
10 Evaluatie van het onderwijs	58
11 Overgangsregelingen	60
DEEL 3 Overige regelingen	62
1 Regeling schriftelijke en digitale (deel)tentamens	63
2 Reglement examencommissie	70
3 Reglement opleidingscommissie	93

Bijlage bij hoofdstuk 9 Beschrijving van het onderwijs	107
7 Conversietabellen	403
5 Herstel gebrek bij projectonderwijs	412
6 Eindkwalificaties ICT voltijd	416
4 Aanbod onderwijs voltijd ICT	461

DEEL 1 Algemeen deel

Vaststelling

Dit Opleidingsstatuut is vastgesteld door de academiedirecteur op 08/juni/2026 na instemming van de opleidingscommissie op 22/mei/2026 en instemming van de academieraad op 20/mei/2026.

1 Over het Opleidingsstatuut

Dit Opleidingsstatuut is volgens het Kader Opleidingsstatuut opgesteld voor de bacheloropleidingen van de HAN.

In de Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek (WHW) is in artikel 7.59 verplicht gesteld dat een hogeschool zoals HAN University of Applied Sciences (hierna: HAN), een studentenstatuut vaststelt en bekend maakt. Het Studentenstatuut bestaat uit twee delen: het instellingsspecifieke deel (dat wij het 'Studentenstatuut' noemen) en het opleidingsspecifieke deel, dat wij het 'Opleidingsstatuut' noemen.

Het Opleidingsstatuut bestaat uit drie delen:

- Deel 1: Algemeen deel.
- Deel 2: Onderwijs- en examenregeling, waarin het onderwijs, de examens en de tentamens van jouw opleiding zijn geregeld.
- Deel 3: Overige regelingen.

Deel 1 is zuiver informatief. Daaraan zijn geen rechten te ontleen. Aan de overige delen kunnen wel rechten en verplichtingen worden ontleend; dat zijn juridisch geldende regelingen.

Het Opleidingsstatuut maakt deel uit van het Studentenstatuut. Het andere deel van het Studentenstatuut is het instellingsspecifieke deel, dat we bij de HAN simpelweg 'Het Studentenstatuut' noemen. Daarin zijn alle regelingen opgenomen die jouw rechten beschermen. Ook is in het Studentenstatuut beschreven wat de verplichtingen zijn die aan een inschrijving voor een opleiding zijn gekoppeld. Je vindt het Studentenstatuut op de site van de HAN, maar het wordt aan het begin van je opleiding ook digitaal toegezonden.

1.1 Voor welke opleiding(en) geldt dit Opleidingsstatuut?

Dit is het Opleidingsstatuut van de volgende opleiding(en) van de HAN:

Opleiding	Inrichtingsvorm	CROHO-nummer	Graad na diplomering
ICT	Voltijd	30200	Bachelor of Science

Dit Opleidingsstatuut bevat informatie over de opzet, organisatie en uitvoering van de opleiding: het onderwijs, studentenvoorzieningen, voorzieningen betreffende studiebegeleiding, de onderwijs- en examenregeling en andere opleidingsspecifieke regelingen die de rechten en plichten van studenten beschrijven. Waar in het vervolg van dit document gesproken wordt over 'de opleiding' bedoelen we voornoemde opleiding(en).

1.2 Hoe lees je dit Opleidingsstatuut?

We hanteren de gewone spellingsregels voor de Nederlandse taal (Het Groene Boekje).

Met 'je' bedoelen we vooral jou als student of extraneus, ingeschreven aan de HAN voor deze opleiding(en), maar ook anderen zoals aspirant-studenten.

Wanneer wij 'de student' schrijven, hebben we het over alle studenten: mannelijk, vrouwelijk en non-binair.

1.3 Hoe lang is het Opleidingsstatuut geldig?

De opleidingen van de HAN maken voor elk studiejaar een nieuw Opleidingsstatuut. Het Opleidingsstatuut van een studiejaar geldt voor iedereen die in dat studiejaar staat ingeschreven voor de opleiding. Het maakt niet uit in welke

fase van je studie je als student of extraneus zit of in welk jaar je bent gestart.

Dit Opleidingsstatuut geldt voor het studiejaar 2026-2027: vanaf 1 september 2026 tot en met 31 augustus 2027. Voor studenten die per 1 februari 2027 starten met hun opleiding gelden tijdens hun 'jaar' dus achtereenvolgens twee verschillende Opleidingsstatuten: dit Opleidingsstatuut en dat van het volgende studiejaar.

Ben je al in een eerder studiejaar ingeschreven voor de propedeuse of postpropedeuse van de opleiding en werkt de opleiding met een vernieuwd curriculum of een veranderde onderwijs- en examenregeling?

Dan zullen sommige bepalingen in de onderwijs- en examenregeling gelden uit een Opleidingsstatuut van een eerder studiejaar.

1.4 Hoe komt het Opleidingsstatuut tot stand?

Het Opleidingsstatuut voor de opleiding wordt jaarlijks door de academiedirecteur vastgesteld op basis van het Kader Opleidingsstatuut: een kader dat voor de hele HAN geldt.

De academieraad oefent de medezeggenschapsrechten op het Opleidingsstatuut uit, maar alleen voor zover de medezeggenschapsraad van de HAN deze rechten niet al via het Kader Opleidingsstatuut heeft uitgeoefend en voor zover die rechten niet aan de opleidingscommissie zijn toegedeeld. Hoe dit precies in elkaar steekt is in het medezeggenschapsreglement en het reglement opleidingscommissie geregeld.

De examencommissie van de opleiding wordt vooraf om advies gevraagd.

De hierbij betrokken organisatieonderdelen van de HAN proberen ervoor te zorgen dat het nieuwe Opleidingsstatuut jaarlijks vóór 1 juli is gepubliceerd.

1.5 Samenhang Opleidingsstatuut, Studentenstatuut en inschrijvingsreglement

Het Opleidingsstatuut is een onderdeel van het Studentenstatuut. Het Studentenstatuut geldt voor de hele HAN. In het Studentenstatuut staan alle rechten en plichten van studenten en de HAN. Vindplaats Studentenstatuut: [Rechten en plichten \(han.nl\)](https://www.han.nl/rechten-en-plichten).

De regels over aanmelding, toelating, vooropleiding, selectie en inschrijving vind je in het Inschrijvingsreglement. In het Opleidingsstatuut vind je alleen enkele specifieke aanvullingen daarop. Deze aanvullingen mogen niet in strijd zijn met de regels in het inschrijvingsreglement.

Het Inschrijvingsreglement is te vinden via: <https://www.han.nl/studeren/succesvol-studeren/rechten-plichten/>.

2 Het onderwijs bij de HAN

Jouw opleiding maakt deel uit van het onderwijsaanbod van de HAN. De HAN heeft een overkoepelende missie en visie op het hoger onderwijs. Jouw opleiding kleurt deze visie op haar eigen manier in. De missie en visie van de HAN is beschreven in het HAN Instellingsplan. Dit plan vind je op han.nl.

De ambities van de HAN voor de periode 2022-2028 staan beschreven in het HAN Koersbeeld: 'Voor een slimme, schone en sociale wereld van morgen.' Dit Koersbeeld vind je op han.nl.

3 Informatie over jouw opleiding

3.1 Missie en visie van jouw opleiding

Het vakgebied van ICT kenmerkt zich door een hoge snelheid van vernieuwing in gebruikte methoden en technieken. Als je de ICT-opleiding hebt gevolgd, wordt verwacht dat je een gedegen basis hebt van kennis en inzicht, een onderzoekende en kritische houding hebt en dat je in staat bent om methodisch te denken en handelen. Deze kennis en vaardigheden maken het mogelijk om je nieuwe methoden en technieken snel eigen te maken, zodat je na je afstuderen kan positioneren in de internationaal gefundeerde en georiënteerde arbeidsmarkt waarin je terecht zal komen.

Behalve dat wij jou deze inhoudsoverstijgende vaardigheden aanleren, dragen wij er ook zorg voor dat de methoden en technieken waarin je onderwezen wordt, aansluiten bij wat op dit moment, en zo veel mogelijk ook in de (nabije) toekomst, gangbaar is in het werkveld. Dit doen we door veel samen te werken met bedrijven en organisaties uit het werkveld. De opleiding richt zich met name op het opleiden van professionals die werkzaam zullen zijn in (grote) projecten: professionals die werken in multidisciplinaire teams met behulp van gereedschappen voor het gezamenlijk ontwikkelen van kwalitatief hoogstaande producten. Dit zijn bijvoorbeeld adviestrajecten met veel stakeholders, toepassingen van data analytics, complexe netwerkinfrastructuren, uitgebreide softwarepakketten of goed beveiligde Internet of Things-apparatuur. Er is veel nadruk op samenwerken, het inzetten van de juiste methoden en technieken, ontwerpen, herbruikbaarheid en documentatie, en op kwaliteits- en veiligheidsbewaking (bijvoorbeeld geautomatiseerd testen).

We willen dat je een brede basiskennis hebt van het hele vakgebied en je specialiseert in één deelvakgebied. Kenmerkend voor een professional is dat je je ook na de opleiding zelfstandig kan bekwaamen in nieuwe methoden, tools en technieken. Zeker in de wereld van ICT, waar de ontwikkelingen elkaar snel opvolgen, is dit een belangrijke competentie van een afgestudeerde ICT'er. Dit leer je door samen met onderzoekers van onze lectoraten nieuwe ontwikkelingen te onderzoeken, waar mogelijk in opdracht van het werkveld.

De opleiding ICT vormt samen met de opleiding Communication & Multimedia Design (CMD) de Academie IT en Mediadesign. In deze academie wordt een aantal zaken gezamenlijk opgepakt. Dit biedt mogelijkheden tot samenwerking tussen docenten en studenten van beide opleidingen.

3.2 Inhoud en organisatie van jouw opleiding

Voor het opleiden van specialisten met een brede basiskennis is in de voltijdvariant van de opleiding ICT een (grotendeels) gemeenschappelijke propedeuse ingericht. In dit eerste jaar worden basiskennis en vaardigheden aangeleerd die iedere ICT'er, in welk specifiek beroep ook, van pas komen. We vinden het namelijk van belang dat een data-analist een beetje kan programmeren, en we vinden het net zo belangrijk dat een programmeur weet waar, hoe en door wie zijn software wordt toegepast. De basiskennis en vaardigheden omvatten bijvoorbeeld gestructureerd programmeren, databases en webarchitectuur maar ook kennis van veelvoorkomende bedrijfsprocessen en het in kaart kunnen brengen en analyseren daarvan. Deze kennis en vaardigheden leer je op een geïntegreerde manier door elke periode naar een volledig eindproduct toe te werken. Aan het einde van de brede propedeuse kies je voor één van de uitstroomrichtingen.

De eindkwalificaties van de uitstroomrichtingen richten zich op jouw ontwikkeling van student tot professionele ICT'er in multidisciplinaire projecten met de daarbij behorende kenmerken. Het curriculum van de

uitstroomrichtingen is zo opgezet dat je steeds kennis en vaardigheden opdoet van een bepaald stuk ICT-vakinhoud en in groepsverband oefent in het in de praktijk brengen van de kennis en vaardigheden in een project. De projecten bevatten meestal ook een onderzoek naar het toepassen van een nieuwe ontwikkeling, al dan niet in samenwerking met onderzoekers van onze lectoraten. Waar mogelijk worden deze projecten aangeboden door externe opdrachtgevers. We zien dat een externe opdrachtgever een extra uitdaging en motivatie voor het projectwerk meebrengt. Projectgroepen worden begeleid door docenten in verschillende rollen, afhankelijk van profiel en leerdoel van het project.

Alle informatie rondom de deeltijdvariant van de opleiding vind je in het OS OER specifiek voor de deeltijd ICT.

3.3 Hoe wij opleiden en begeleiden

We gaan uit van het concept Community learning is, dat gebaseerd op uitgangspunt dat kennis wordt opgebouwd in interactie met anderen. De student leert niet alleen, maar in samenwerking met medestudenten en onder begeleiding van docenten.

De docent geeft tijdens de lessen gerichte klassikale instructie, en zet studenten met gerichte opdrachten aan het werk. Als studenten ergens niet uit komen moeten ze eerst elkaar om hulp vragen voordat de docent wordt ingeschakeld. De docent ondersteunt en begeleidt studenten en geeft just-in-time instructie, actief feedback, inspeland op de behoeften van de student.

Studenten leren afwisselend **individueel** (iets uitzoeken of oefenen), in **duo's** (vergelijken en controleren), in **groepjes** (differentiëren, verdiepen) en **klassikaal** (volledigheid en correctheid borgen).

We werken toe naar een 'community gevoel': studenten voelen zich verbonden met medestudenten, de opleiding, de HAN en het vakgebied. Dit kan leiden tot meer intrinsieke motivatie, meer interesse in het vakgebied, sterkere mentale modellen en minder uitval.

Naast bovenstaande vakinhoudelijke en didactische uitgangspunten streeft de opleiding naar een veilige, kleinschalige leeromgeving van studenten en docenten. In deze leeromgeving, de community, zijn de docenten zichtbaar en aanspreekbaar. Naast dat de docenten les geven hebben zij in de community ook een coachende rol. Ze kijken "over jouw schouder" mee tijdens de studie en geven je inhoudelijke feedback.

Ook heeft iedere student een studentbegeleider: een docent of medewerker die is gespecialiseerd in het begeleiden en coachen van studenten als het over niet inhoudelijke zaken gaat. Deze studentbegeleider is jouw aanspreekpunt bij studieproblemen en kan helpen met het zoeken naar oplossingen en indien nodig doorverwijzen.

Voor projecten hebben wij een specifiek reglement 'Herstel van een gebrek bij Projectonderwijs', zie bijlage 5, aanvullend op het gestelde in artikel 8.5 van deel 2.

3.4 Stages en/of werkplek

De studie bevat twee buitenschoolse semesters: stage en afstudeerproject. Beide cursussen worden ingevuld in de beroepspraktijk. Ze sluiten aan bij het door jou gekozen profiel. Stage en afstudeerproject hebben elk een omvang van 30 studiepunten en duren een half studiejaar. De stage doe je in principe in het derde studiejaar. Het afstudeerproject is de afsluiting van de studie.

Zie voor overige informatie over stage en het afstudeerproject:

- de cursusbeschrijvingen, te vinden onder: Bijlage bij hoofdstuk 9 Beschrijving van het onderwijs, en

- op [iSAS.han.nl](https://isas.han.nl) onder Onderwijsaanbod, en verder
- de stage- en/of afstudeerhandleiding op [Brightspace](#)

3.5 Hoe werkveld en beroepenveld zijn betrokken

De Domeinbeschrijving Bachelor of ICT (Stichting HBO-i, 2024, inzichtelijk via <https://www.hbo-i.nl/publicaties-domeinbeschrijving/>) is een landelijk kader voor de eindkwalificaties op bachelorniveau voor afgestudeerden van Nederlandse hbo-opleidingen in het ICT-domein. Het is een middel om de startbekwaamheid van de ict-professionals van de toekomst te toetsen. Aan de hand van de domeinbeschrijving weten docenten en studenten welke vaardigheden zij onder de knie moeten hebben om te slagen voor de opleiding.

Naast de borging van de wensen vanuit het brede werkveld via de hierboven genoemde domeinbeschrijving van de Bachelor of ICT, onderhoudt de opleiding ook nauwe contacten met het werkveld om zo direct te kunnen inspelen op veranderende inzichten en wensen. Om de kwaliteit van de opleiding te kunnen bewaken, hecht de academie groot belang aan de mening van deskundigen uit de werkvelden waarvoor opgeleid wordt. Deze deskundigen worden regelmatig geraadpleegd, in allerlei verbanden.

Elke docent gaat elk semester bij meerdere bedrijven op bedrijfsbezoek in het kader van stage- en afstudeerbegeleiding. Deze bezoeken dienen nadrukkelijk ook als "thermometer" om de ontwikkelingen in het werkveld in kaart te brengen.

Omdat de eindkwalificaties zich sterk richten op het werkveld in de regio, speelt het werkveld ook verschillende belangrijke rollen in de onderwijsomgeving. Bijvoorbeeld als opdrachtgever voor vele onderwijsprojecten, maar ook door gastcolleges gegeven door mensen uit de praktijk, het leveren van juryleden voor de projectresultatenwedstrijd Open up... your talent IT en Mediadesign en natuurlijk door het bieden van stage- en afstudeerplaatsen.

3.6 Lectoraten en kenniscentra

Praktijkgericht onderzoek bij de Academie IT en Mediadesign

Met de ontwikkeling en toepassing van innovaties draagt de Academie IT en Mediadesign bij aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. Hiervoor vindt praktijkgericht onderzoek plaats bij de 4 lectoraten van de academie:

1. Lectoraat Data & Knowledge Engineering (lector Stijn Hoppenbrouwers)
2. Lectoraat Media Design (lector Wouter Sluis-Thiescheffer)
3. Bijzonder Lectoraat Inclusive Digital Design & Engineering (bijzonder lector Eric Velleman)
4. Lectoraat Applied Data Science & AI (lector Erwin Folmer)

Sleuteltechnologieën

Samen met het onderwijs en het werkveld onderzoeken de lectoraten het toegepast ontwerp en de ontwikkeling van innovatie met sleuteltechnologieën en -methodologieën. Deze komen voort uit het landelijk topsectorenbeleid en de Kennis- en Innovatieagenda (KIA) van de academie, en zijn geclusterd in de volgende thema's: Data & Knowledge Engineering, Media Design, Digital Inclusion, Applied Data Science & AI. De thema's zijn complementair, waarmee de lectoraten zich zowel op technologisch gedreven vraagstukken als op mensgerichte toepassingen kunnen richten.

De lectoraten ontsluiten sleuteltechnologieën en ontwikkelen sleutelmethodeologieën voor specifieke toepassingsdomeinen, zoals (maak)industrie, duurzame energie of fair health. Hiermee geven zij uitvoering aan de HAN-zwaartepunten Slim, Schoon en Sociaal. Binnen de HAN zijn de lectoraten aanjagers van de toepassing van deze sleuteltechnologieën. Buiten de HAN werken zij vooral aan regionale vraagstukken, maar wel vanuit een internationaal perspectief. Waar mogelijk leveren de lectoraten een bijdrage aan projecten en agenda's op nationaal, Europees en globaal niveau.

Verwevenheid met onderwijs

De lectoraten versterken de maatschappelijke rol van de HAN als kennisinstelling. In onderzoeksprojecten werken verschillende lectoren, onderzoekers, werkveldpartners, docenten en studenten dan ook nauw samen. De lectoraatsmedewerkers zijn gespecialiseerd in mensgericht ontwerpen en in kort cyclische co-creatie met het werkveld en zijn doelgroepen. Ze ontwikkelen en delen kennis onder andere via prototypes, methoden, tools en publicaties. De wisselwerking tussen lectoraten en opleidingen levert parate kennis in moderne onderzoekvaardigheden bij docenten en studenten op en een actieve inbreng in curriculumvernieuwingen. Daarnaast verzorgen de lectoraten de masteropleiding Applied Data Science. Deze verwevenheid met het onderwijs versterkt de opleiding van toekomstbestendige jonge professionals en borgt bovendien het innovatievermogen van de academie.

3.7 Keuzemogelijkheden in je opleiding

De propedeuse is een brede propedeuse. Halverwege het eerste jaar sorteert je voor op een van de uitstroomrichtingen. Na de propedeuse maak je een definitieve keuze voor één van de uitstroomrichtingen.

De opleiding ICT biedt vanaf studiejaar 2026-2027 drie uitstroomrichtingen aan met per uitstroom twee specialisaties. De uitstroomrichtingen zijn **Software & Robotics**, **Data & AI** en **Infra & Cybersecurity**.

In het tweede jaar kies je ook 4 keuzevakken, een per periode. De opties kan je vinden in Bijlage 4 Aanbod onderwijs. De inhoud in Bijlage bij hoofdstuk 9. Beschrijving van het onderwijs.

In het derde jaar van je opleiding kies je een stage bij een organisatie.

In het derde jaar kies je ook een minor. Dit is een half studiejaar waarin je je verder kan specialiseren binnen het gekozen uitstroomprofiel, of je kennis juist kan verbreden door een minor te volgen buiten het profiel.

In hoofdstuk 4 staat meer informatie over de inhoud van de uitstroomrichtingen.

3.8 Keuzemogelijkheden in je opleiding, voor 2025-2026

Het onderwijs is met ingang van studiejaar 2025-2026 drastisch veranderd. Voor het cohort dat gestart is in studiejaar 2025-2026 en later gelden 3 uitstroomprofielen: **Software & Robotics**, **Data & AI** en **Infra & Cybersecurity**.

Voor de cohorten gestart vóór studiejaar 2025-2026 waren onderstaande profielen waaruit een keus kon worden gemaakt. Studenten die zijn gestart in deze profielen kunnen deze nog afronden zolang regulier onderwijs, herhalingsonderwijs en een jaar volgend op herhalingsonderwijs uitsluitend toetsen worden aangeboden. Hierna volgt conversie naar de nieuwe uitstroomprofielen.

Na de voorsorteerrichting *Management* had je de keuze uit:

- Business, IT & Management (BIM)

- Infrastructure & Security Management (ISM)

Na de voorsorteerrichting Development had je de keuze uit:

- Software Engineering (SE)
- Data Solutions Development (DSD)
- Embedded Software Development (ESD)

In hoofdstuk 4 kun je meer lezen over de inhoud van de profielen.

In het vierde jaar kiest de student een verdiepende of verbredende minor.

4 De eindkwalificaties voor jouw opleiding en beroepsvereisten

4.1 Het werkveld

Het werkveld van ICT is heel divers en ontwikkelt zich snel. Er zijn veel beroepen en functies in dit brede vakgebied. Beroepsbenamingen veranderen snel en zijn niet altijd eenduidig gedefinieerd.

Om hierbij aan te kunnen sluiten hebben wij vier relatief constante en brede beroepsgroepen vastgesteld die herkenbaar zijn in en door het werkveld: de ict-adviseurs of ict-managers, de software-engineers, data-engineer of data-analist, de infrastructuur-managers en de embedded-software-developers. De uitstroomprofielen van de opleiding sluiten aan bij deze beroepsgroepen.

4.2 Beroepsvereisten

Niet van toepassing.

4.3 Eindkwalificaties

In deze paragraaf lees je aan welke eindkwalificaties je voldoet aan het einde van de opleiding. Deze eindkwalificaties zijn formeel vastgesteld in de onderwijs- en examenregeling.

Wanneer je afstudeert, voldoe je aan de eindkwalificaties van de opleiding. Dat wil zeggen dat je bepaalde (verplichte) kennis, inzichten, vaardigheden en, zo aan de orde, attitude hebt om toe te passen in het beroep waarvoor je bent opgeleid. Welke eindkwalificaties bij jouw opleiding horen, lees je hieronder.

Eindkwalificaties geven aan waar iemand aan het eind van de (hbo-) studie, als beginnend beroepsbeoefenaar, aan moet voldoen. Wanneer je afstudeert, voldoe je aan de eindkwalificaties van de opleiding. Je beschikt dan over bepaalde (verplichte) kennis, inzichten, vaardigheden en attitude om toe te passen in het beroep waarvoor je bent opgeleid. Welke eindkwalificaties bij jouw opleiding horen, lees je hieronder.

De eindkwalificaties volgen op hoofdlijnen de domeinbeschrijving van de landelijke stichting HBO-i. Stichting HBO-i geeft op nationaal en internationaal niveau mede richting aan belangrijke ontwikkelingen in hbo-ict-onderwijs.

De eindkwalificaties van de opleiding zijn per uitstroomrichting beschreven. In tabellen wordt zichtbaar gemaakt hoe het onderwijs dat bij een uitstroomrichting hoort, dekkend is voor de eindkwalificaties van de betreffende uitstroomrichting. Professional skills (bijvoorbeeld communiceren, samenwerken, planmatig werken, zelfsturing) en onderzoekend vermogen zijn geïntegreerd in de eindkwalificaties.

Iedere eindkwalificatie heeft een nummer, korte titel en een uitgebreide omschrijving die aangeeft wat de student moet beheersen op eindniveau. Vanwege de snelle opeenvolging van nieuwe ontwikkelingen in het vakgebied zijn de daadwerkelijke methoden en technieken in de cursusbeschrijvingen opgenomen.

De eindkwalificaties zijn gematcht met HBO-i activiteiten.

Activiteiten HBO-i
Ana. Analyseren
Adv. Adviseren
Ont. Ontwerpen

Rea. Realiseren
M&C Manage & Control

Voor iedere uitstroomrichting is vervolgens aangegeven welke semesters en/of cursussen bij deze uitstroomrichting horen, en hoe de semesters en/of cursussen matchen met de eindkwalificaties.

Tot slot is voor iedere uitstroomrichting de zogenaamde HBO-i-kubus ingevuld. Hiermee zijn de uitstroomrichtingen onderling en landelijk te vergelijken.

Je vindt de details in bijlage Eindkwalificaties CT.

Het niveau van de eindkwalificaties is afgestemd op het NLQF niveau 6 en de Dublin Descriptoren.

Daardoor is gegarandeerd dat onze opleidingen op het juiste, nationaal en internationaal vastgestelde niveau zijn. De getuigschriften voldoen aan alle wettelijke vereisten en zijn daardoor vergelijkbaar met en gelijkwaardig aan (soortgelijke) getuigschriften van andere hogescholen in en buiten Nederland.

Zie voor de toelichting op de NLQF-niveaus: <https://www.nlqf.nl/daarom-nlqf/nlqf-niveaus>

Details staan in bijlage Eindkwalificaties ICT. In deze bijlage staan de eindkwalificaties die wij als ICT aanbieden voor onderstaande uitstroomrichtingen (2025-2026) en profielen (cohorten voor 2025-2026).

De uitstroomrichtingen die wij aanbieden met start propedeuse september 2025 zijn:

1. **Software & Robotics**
2. **Data & AI**
3. **Infra & Cybersecurity**

De profielen die wij aanbieden met start propedeuse september 2024 zijn:

1. Business, IT & Management (BIM)
2. Embedded Software Engineering (ESD)
3. Infrastructure, Security & Management (ISM)
4. Software Engineering (SE)

Hiervoor vindt geen 2e jaars onderwijs meer plaats, uitsluitend toetsing. Het 3e jaars onderwijs loopt nog een jaar.

De profielen die wij aanbieden met start propedeuse september 2023 zijn:

1. Business, IT & Management (BIM)
2. Data Solutions Development (DSD)
3. Embedded Software Engineering (ESD)
4. Infrastructure, Security & Management (ISM)
5. Software Development (SD)
6. Web Development (WD)

Hiervoor vindt geen onderwijs meer plaats, uitsluitend toetsing.

Het niveau van de eindkwalificaties is afgestemd op de Dublin Descriptoren en/of het NLQF-niveau 6. (Zie voor de

toelichting op de NLQF-niveaus: [NLQF niveaus - waaier - NLQF](#)). Uit het schema hieronder blijkt waarvoor is gekozen.

Daardoor is gegarandeerd dat de opleidingen op het juiste, nationaal en internationaal vastgestelde niveau zijn. De getuigschriften voldoen aan alle wettelijke vereisten en zijn daardoor vergelijkbaar met en gelijkwaardig aan (soortgelijke) getuigschriften van andere hogescholen in en buiten Nederland.

Details van de eindkwalificaties en de bijbehorende Dublin descriptoren staan in Bijlage Eindkwalificaties ICT.

5 De opbouw van jouw opleiding

In dit hoofdstuk lees je hoe je opleiding er in grote lijnen uit ziet. In Deel 2 en Deel 3 vind je de regels en de details.

5.1 Omvang

Een hbo-bacheloropleiding bestaat uit een propedeutische fase (ook wel propedeuse genoemd) en een postpropedeutische fase (ook wel postpropedeuse of hoofdfase genoemd).

De studielast van de opleiding is uitgedrukt in studiepunten. Eén studiepunten staat gelijk aan 28 uren studie.

De bacheloropleidingen hebben een omvang van 240 studiepunten.

5.2 Major en minor

Major en minor

Bacheloropleidingen bij de HAN bestaan uit een major en een minor. De major is je hoofdrichting, waarin je je beroepscompetenties ontwikkelt. De major bestaat uit 210 studiepunten. Daarnaast krijg je in een minor de ruimte om je kennis, interesses en capaciteiten te verdiepen of te verbreden. Een minor bestaat uit 30 studiepunten.

Indeling van de opleiding	Major	Minor	Totaal
Propedeuse	60		60
Postpropedeuse	150	30	180
Totaal	210	30	240

5.3 Propedeuse en postpropedeuse

Het eerste jaar van je bachelorstudie is de propedeutische fase. Deze heeft een studielast van 60 studiepunten.

De propedeutische fase heeft drie functies: een oriënterende, een verwijzende en een selecterende. Deze drie functies hangen nauw met elkaar samen. De propedeutische fase geeft je een goed beeld van de hele studie.

1. In dit eerste jaar krijg je inzicht in de inhoud van de opleiding. In dat jaar kun je voor jezelf bepalen of de opleiding aansluit bij je capaciteiten en interesses. Dit is de *oriënterende functie* van de propedeutische fase.
2. In de loop van dit jaar kun je beslissen of je deze opleiding wilt blijven volgen. Het studieadvies aan het eind van de propedeutische fase helpt je bij die beslissing. Dit is de *verwijzende functie* van de propedeutische fase.
3. De propedeutische fase heeft een *selecterende functie*. Die functie is tweeledig: aan de ene kant beoordeel je zelf of je geschikt bent voor de studie of niet. Aan de andere kant beoordelen de docenten en examinatoren op basis van je studieresultaten of je geschikt bent. Daarbij wordt altijd rekening gehouden met de eisen die je toekomstige beroep aan je stelt.

Heb je alle tentamens van de propedeutische fase behaald, dan heb je het propedeutisch examen gehaald en ontvang je je propedeuse getuigschrift. Na de propedeutische fase volgt de postpropedeutische fase, ook wel hoofdfase genoemd. In de postpropedeutische fase verdiep je je verder en werk je toe naar de eindkwalificaties van

jouw bacheloropleiding. Heb je ook alle tentamens van de postpropedeutische fase behaald? Dan sluit je deze fase af en heb je je bachelorexamen behaald. Je krijgt dan het bachelorgetuigschrift.

6 Jaarplanning

In dit hoofdstuk vind je informatie over de lesdagen en lestijden, en over de vakanties en lesvrije weken.

6.1 Lesdagen en lestijden

De lestijdentabel van de HAN staat op HAN Insite.

ICT hanteert de lestijdentabel zoals te vinden op HAN Insite.

6.2 Vakanties en lesvrije weken

De jaarplanning van dit studiejaar staat op HAN Insite.

In deze jaarplanning staan de lesweken en vakanties. Daarnaast is er een aantal lesvrije weken. In de lesvrije weken kun je ook studieactiviteiten hebben, zoals themaweken en (deel)tentamens. Houd daar rekening mee.

Voor jouw opleiding geldt de volgende aanvulling op de HAN-brede jaarplanning:

- In lesvrije weken worden onder andere gepland: (deel)tentamens, assessments, ondersteunende of herhalingslessen, studentbegeleidingsgesprekken en andere studieactiviteiten zoals excursies, gastcolleges, beurzen en evenementen. Voor studieactiviteiten in lesvrije weken kan een aanwezigheidsplicht gelden. Lesvrije weken zijn dus aan te merken als reguliere onderwijsweken.
- Propedeuse: (dag)excursie in periode 2 in de lesvrije weken, waaraan deelname verplicht is.
- Stage en afstuderen lopen door in lesvrije weken.
- Stage en afstuderen, afhankelijk van de startdatum, lopen door in de lesvrije weken en werkweken ('periode 5') rondom de zomervakantie, zie hiervoor de betreffende handleidingen op Brightspace.

7 Organisatie van de HAN

In dit hoofdstuk vind je informatie over de organisatie van de HAN. Je vindt hier ook informatie over de medezeggenschap, de kwaliteitszorg en de voorzieningen van de HAN waar jij als student gebruik van kunt maken.

7.1 Academies

Bij de HAN zijn de opleidingen verdeeld over 12 academies.

Jouw opleiding hoort bij de Academie IT en Mediadesign (AIM)..

Hieronder vind je een overzicht van alle academies.

Afkorting	Academie (NL)	School (ENG)
ABE	Academie Built Environment	School of Built Environment
ABOC	Academie Business, Ondernemerschap en Communicatie	School of Business, Entrepreneurship and Communication
AE	Academie Educatie	School of Education
AEA	Academie Engineering en Automotive	School of Engineering and Automotive
AFMR	Academie Financieel Management en Recht	School of Financial Management and Law
AGV	Academie Gezondheid en Vitaliteit	School of Health Studies
AIM	Academie IT en Mediadesign	School of IT and Media Design
AMM	Academie Mens en Maatschappij	School of Social Studies
AOO	Academie Organisatie en Ontwikkeling	School of Organisation and Development
APS	Academie Paramedische Studies	School of Allied Health
ASB	Academie Sport en Bewegen	School of Sport and Exercise
ATBC	Academie Toegepaste Biowetenschappen en Chemie	School of Applied Biosciences and Chemistry

7.2 Management en organisatie van de academie

Op HAN Insite vind je informatie over de inrichting, organisatie en mensen van jouw opleiding, en de academie waarbij deze horen.

7.2.1 Examencommissie en examinatoren

De leden van de examencommissie vind je op:

<https://www1.han.nl/insite/medewerkers/academies/academie-it-en-mediadesign/contact/>.

Je kunt de examencommissie van jouw opleiding bereiken via het secretariaat van de examencommissie Examencommissie.AIM@han.nl.

De leden van de examencommissie worden benoemd door het college van bestuur van de HAN.

De taken en verantwoordelijkheden van onze examencommissie vind je in het Reglement examencommissie. Daarin vind je ook aanvullende regels met betrekking tot examinering en tentaminering voor zover die tot de bevoegdheid van de examencommissie behoren. Je vindt het Reglement examencommissie in Deel 3 van dit Opleidingsstatuut.

De examencommissie stelt onder andere vast of je voldoet aan de voorwaarden die zijn gesteld in de onderwijs- en examenregeling. De examencommissie wijst voor elk (deel)tentamen examinatoren aan. Een of meer aangewezen examinatoren nemen dat (deel)tentamen af en stellen het resultaat ervan vast.

De examencommissie heeft verder onder andere de volgende taken en bevoegdheden:

- borging toetskwaliteit;
- verlenen van vrijstellingen;
- afhandelen van verzoeken voor een extra gelegenheid tot het afleggen van een (deel) tentamen;
- afhandelen van verzoeken om een aangepaste (deel)tentamenvorm;
- afhandelen van aanvragen voor vrije minoren;
- afhandelen van klachten.

Allerlei regels over (deel)tentamens en examens die voor jou gelden vind je verder in de onderwijs- en examenregeling (zie Deel 2). Ook vind je nog regels over de organisatie ervan in de Regeling schriftelijke en digitale (deel)tentamens (zie Deel 3).

7.2.2 Medezeggenschap en inspraak

Hieronder vind je een kort overzicht van de commissies en raden van de HAN. Zij praten mee over beleid en beslissingen binnen de HAN, en hebben hier ook invloed op.

Opleidingscommissie

Elke opleiding of groep van opleidingen heeft een opleidingscommissie. Een opleidingscommissie bestaat uit evenveel personeelsleden als studenten. De opleidingscommissie adviseert de opleiding over het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit van de opleiding en beoordeelt jaarlijks hoe de opleiding de onderwijs- en examenregeling uitvoert. De opleidingscommissie heeft ook instemmings- en adviesrechten. Via de opleidingscommissie kun je meedenken en meebeslissen over het onderwijs en de organisatie van jouw opleiding. Wil je lid worden van de opleidingscommissie? Vraag dan om meer informatie via Opleidingscommissie.AIM@han.nl. De opleidingscommissie heeft een eigen reglement (zie Deel 3).

Academieraad

Elke academie heeft een academieraad. Een academieraad bestaat uit evenveel personeelsleden als studenten. Deze raad heeft het recht om alle zaken met betrekking tot de academie te bespreken en vragen te stellen aan de academiedirecteur. De raad heeft onder andere inspraakrechten op het beleid van de academie. In de academieraad kun je meepraten en meebeslissen over het beleid van de academie.

Wil je meer weten over de academieraad: vraag meer informatie via het secretariaat van de academieraad:

Academieraad.AIM@han.nl.

Medezeggenschapsraad

Via de medezeggenschapsraad hebben personeel en studenten op HAN-niveau inspraak. Deze raad heeft instemmingsrecht op bepaalde onderdelen van het beleid, de hoofdlijnen van de instellingsbegroting, het algemeen geldende deel van de onderwijs- en examenregeling en meer. De medezeggenschapsraad bestaat uit een gelijk aantal studenten en personeelsleden. In de medezeggenschapsraad gaat het over het algemene beleid van de HAN.

Wil je lid worden van de medezeggenschapsraad? Vraag bij het secretariaat van de medezeggenschapsraad om meer informatie: secretariaat.mr@han.nl. Wil je meer weten over de medezeggenschapsraad? Ga dan naar: [Medezeggenschap \(han.nl\)](https://www.han.nl/medezeggenschap).

7.3 Succesvol studeren

Op han.nl, onder het tabblad 'Succesvol studeren' (<https://www.han.nl/studeren/succesvol-studeren/>) vind je informatie over jouw rechten en plichten als student binnen de HAN, zoals studentbegeleiding en -ondersteuning. Het recht van studenten op de diverse voorzieningen is geregeld in paragraaf 3.1 van het Studentenstatuut. In hoofdstuk 5 van dat statuut is opgenomen waar je als student nog meer terecht kunt. Het Studentenstatuut kan je vinden op: Rechten en plichten (han.nl).

7.3.1 Studentenwelzijn

Bij de HAN staat de student centraal. We zien, horen en kennen onze studenten. Samen werken we aan studentenwelzijn via de thema's in het studentenwelzijnswiel. Het gaat om de thema's binding, zelfregie en veerkracht, inclusieve en veilige hogeschool, betekenisvolle (leer)ervaringen, gezonde leefstijl, flexibel onderwijs en ondersteuning op maat.

Wat verstaan we onder studentenwelzijn? Plezier hebben in leren en studieactiviteiten en tevreden zijn over jezelf. Je fysiek, sociaal en mentaal goed voelen, niet alleen op de HAN maar ook daarbuiten.

Werk maken van studentenwelzijn is niet alleen aan de studentbegeleiders, maar vraagt om inzet van iedereen bij de HAN. Op HAN Insite lees je meer over studentenwelzijn binnen de HAN.

I: www1.han.nl/insite/medewerkers/onderwijs/studentenwelzijn/wiel-van-studentenwelzijn

7.3.2 Studentenbegeleiding en ondersteuning

Studeren bij de HAN is veel meer dan het leren van een vak. Bij de HAN gaat het vooral over groeien. Over ontdekken wie je bent, wat je talenten zijn, waar je passie ligt en waar je je verder in wilt ontwikkelen. Uitgangspunt is dat je gedurende de opleiding steeds meer zelf de regie neemt over en verantwoordelijk bent voor je eigen leerproces. Bij jouw professionele en persoonlijke ontwikkeling word je ondersteund door verschillende mensen in de opleiding. Door de juiste mensen te betrekken passend bij jouw leer- en ontwikkelbehoefte, in overleg met je studentbegeleider, bouw je aan een netwerk van begeleiding. Om op deze manier de voor jou best passende studentroute te kiezen.

De HAN heeft naast de studentbegeleiding ook extra voorzieningen voor studenten die belemmeringen ervaren bij het studeren, bijvoorbeeld vanwege (fysieke) toegankelijkheid van de HAN of de manier waarop het onderwijs is vormgegeven.

Na verwijzing door je studentbegeleider kun je met een senior studentbegeleider verkennen wat je ervaart en welke voorzieningen jou het beste kunnen helpen. In paragraaf 7.4 lees je meer over de extra voorzieningen.

Heb je buiten de opleiding specialistische ondersteuning nodig dan is deze beschikbaar binnen het Student Support Center.

7.3.3 Student Support Center

Als student kun je rekenen op goede begeleiding bij je studieloopbaan. Binnen jouw opleiding kijk je samen met je begeleider welke begeleiding nodig is bij je studie, je studievoortgang en je loopbaanontwikkeling. We kijken daarbij naar je talenten, ambities en ondersteuningsbehoefte. Aanvullend op de begeleiding die je opleiding biedt, kun je gebruik maken van het aanbod van het Student Support Center. Dat is een team van experts dat zich samen inzet

voor één doel: jouw groei als student.

Op HAN Insite/Studenten (www1.han.nl/insite/studenten) vind je meer informatie over de volgende onderwerpen:

Training & coaching (inclusief Studenten voor Studenten),

Studentendecanen,

Studenten-psychologen,

Studiekeuze- en loopbaancoaching,

Stage- en werkcoaching bij bijzondere omstandigheden,

Centrum voor Ondernemerschap,

HAN Topsport Academie,

Zingeving en identiteit,

HAN Talencentrum (De Taalkamer).

7.4 Overige studentenvoorzieningen

7.4.1 HAN Talencentrum

Bij het HAN Talencentrum kun je terecht voor taalondersteuning. Via het Student Support Center kun je bij de Taalkamer kosteloos terecht voor workshops over verschillende taalaspecten zoals spelling en zinsbouw; cursussen op het gebied van NT2 (Nederlands als tweede taal); Engelse grammatica en taalcoaching Engels. Verder kun je je aanmelden voor individuele schrijfcoaching als je vastloopt bij het schrijven. Ook kun je als student tegen betaling avondcursussen Engels en Duits volgen om je taal een niveau verder te brengen.

7.4.2 Bibliotheek

De HAN bibliotheken bieden op diverse locaties binnen de HAN een bibliotheekcollectie aan. Op de locaties zijn ook studieplekken en stilleruimtes te vinden. Via de website Bibliotheek HAN vind je de digitale collectie, die ook vanuit huis te raadplegen is. Hier staan ook ondersteunende lesmaterialen voor de lessen informativaardigheden, evenals informatie over de dienstverlening, openingstijden en contactgegevens.

I: www.han.nl/over-de-han/organisatie/bedrijfsonderdelen/bibliotheek/diensten

7.4.3 Vertrouwenspersonen

Bij de HAN gaan we met respect met elkaar om. Het kan echter ook gebeuren dat je als student of medewerker te maken krijgt met ongewenst of grensoverschrijdend gedrag. Wend je dan tot één van de vertrouwenspersonen om te bespreken wat je eraan kunt doen. Je kunt zelf kiezen met welke vertrouwenspersoon je wilt spreken. Meer informatie en de contactgegevens van de vertrouwenspersonen vind je op HAN Insite.

7.4.4 Bureau Klachten en Geschillen

Heb je een klacht, bezwaar of beroep, dan probeer je er in eerste instantie samen uit te komen, eventueel met ondersteuning van de studiebegeleider. Lukt dit niet, dan kan je bij Bureau Klachten en Geschillen terecht. Let hierbij wel op de termijnen die gelden. Het Bureau Klachten en Geschillen zorgt ervoor dat klachten, beroepschriften en bezwaarschriften bij de juiste hogeschoolorganen terechtkomen. Daarnaast verzorgt het Bureau ook het secretariaat van het College van Beroep voor de Examens en de Geschillenadviescommissie.

I: www1.han.nl/insite/studenten/panelnav.xml/contact/klachten-geschillen-ongewenst-gedrag/

T: 024 – 353 05 30

A: Verlengde Groenestraat 75 Nijmegen / Postbus 6960, 6503 CD Nijmegen

7.4.5 International Office

De HAN is ook internationaal actief. De activiteiten zijn heel divers; zo wordt er bijvoorbeeld gewerkt aan internationalisering van het curriculum, het uitbouwen van een internationaal netwerk van partneruniversiteiten, studie in het buitenland voor HAN studenten en docentenuitwisselingen. Het International Office zorgt ervoor dat de activiteiten uitgevoerd kunnen worden. Zo beheert het International Office twee grote beursprogramma's, Europees en nationaal (Erasmus+ en de NL Scholarship) en biedt hiervoor praktische ondersteuning. Ook worden internationale studenten door het International Office begeleid en is dit hun eerste aanspreekpunt. Kom langs met je vragen of kijk op de HAN Insite-pagina van het International Office.

I: www1.han.nl/insite/studenten/naar-het-buitenland/international-office

7.4.6 Sportfaciliteiten

Als student van de HAN kun je een sportkaart aanschaffen. Daarmee kun je gebruikmaken van de sportfaciliteiten van HAN Seneca (het centrum dat zich richt op verbetering in gezondheid, welzijn en leefstijl van de HAN), de sportfaciliteiten van de gemeente Arnhem en de sportfaciliteiten van de Radboud Universiteit Nijmegen.

7.4.7 HAN Employment

HAN Employment ondersteunt de student tijdens de zoektocht naar een passende werkplek die verplicht is bij een duale of deeltijdse studie. HAN Employment heeft een online vacaturebank waar organisaties en bedrijven vacatures voor deeltijdstudenten kunnen plaatsen. Ook worden er jaarlijks diverse netwerkbijeenkomsten/trainingen georganiseerd. Wanneer je als student staat ingeschreven bij HAN Employment word je automatisch op de hoogte gehouden van deze evenementen.

7.4.8 HAN Centrum voor Ondernemerschap

Het Centrum voor Ondernemerschap (CvO) van de HAN helpt ambitieuze studenten hun ondernemersdroom en hiermee een carrièreperspectief als ondernemer te realiseren. Ze bieden hen Business Coaching, BusinessClasses, het startersprogramma: de BusinessBooster, Financiering (startersvoucher/leningen), de TopOndernemersRegeling (TOR), inspirerende BusinessEvents en een groot regionaal Netwerk. Het aanbod is extra-curriculair en kosteloos voor studenten. Voor een minor over ondernemen kun je terecht bij de opleiding Ondernemerschap & Retailmanagement. Kijk voor meer informatie op:

I: www1.han.nl/insite/studenten/hulp-ondersteuning-training/studentbegeleiding-en-student-support-center/het-centrum-voor-ondernemerschap

7.4.9 Arbobeleid voor studenten

Wil je meer weten over de regels die betrekking hebben op jouw welzijn en op het veilig en gezond werken binnen de HAN? Of wil je weten wat voor hulpmiddelen we op dat gebied hebben? Kijk dan op HAN Insite Arbo op de speciale pagina voor studenten.

Alhoewel studenten geen arbeid verrichten, zoals bedoeld in de wetgeving, is er wel degelijk beleid binnen de HAN om de gezondheid, veiligheid en het welzijn van de student te ondersteunen.

7.4.10 HAN Voorlichtingscentrum via ASK@han.nl

ASK HAN bestaat uit medewerkers met uitgebreide kennis over de HAN. Zij kunnen niet alleen algemene vragen beantwoorden, maar ook helpen bij specifieke vragen over bijvoorbeeld studievoortgang, aanmelden en inschrijven, voorlichting over opleidingen, bewijs van inschrijving, facilitaire en gebouw-gerelateerde zaken, onderwijsapplicaties en ICT-zaken.

Je kunt ASK HAN bereiken via:

Han.nl/ASKHAN

ASK@HAN.NL

(024) 353 05 00

Je kunt ook langsgaan bij een van de balies op Kapittelweg 33 in Nijmegen of Ruitenberglaan 31 in Arnhem.

DEEL 2 Onderwijs- en examenregeling

1 Over de onderwijs- en examenregeling

In de onderwijs- en examenregeling zijn het onderwijs, de (deel)tentamens en de examens van jouw opleiding en je rechten en plichten geregeld.

De onderwijs- en examenregeling is opgenomen in het Opleidingsstatuut dat geldt voor jouw opleiding en wordt elk studiejaar vastgesteld.

1.1 Begrippen en definities

In deze onderwijs- en examenregeling wordt verstaan onder:

Academie	Een organisatorische eenheid waarbinnen met elkaar samenhangende opleidingen, onderzoek en kennisdienstverlening zijn gegroepeerd.
Afstudeerrichting	Specialisatie binnen een opleiding zoals vastgesteld in de onderwijs- en examenregeling.
Beoordelingscriteria	Concreet en eenduidig te hanteren maatstaven op grond waarvan gemotiveerd beoordeeld wordt of en in welke mate aan de in een (deel)tentamen te toetsen en beoordelen kennis, inzicht en vaardigheden en, zo aan de orde, attitude op het vereiste niveau wordt voldaan.
Beroepsvereisten	Welomschreven kwalificaties op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden en, zo aan de orde, attitude waarover een student moet beschikken voor de uitvoering van het beroep waarvoor wordt opgeleid.
College van Beroep voor de examens	Het College bedoeld in artikel 7.60 van de Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek dat een door een student ingesteld beroep behandelt tegen een bepaald besluit van de HAN.
CROHO	Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs. Vanaf 2024 wordt dit Registratie Instellingen en Opleidingen genoemd (RIO).
Cursus	De term cursus verwijst naar een Eenheid van Leeruitkomsten of een Onderwijseenheid en wordt voor alle opleidingsvarianten en bijbehorende onderwijsconcepten gebruikt.
Doorstroomnorm	De doorstroomnorm is het minimaal aantal studiepunten en/of bepaalde cursussen die je moet hebben behaald voor je kan beginnen met het onderwijs en de toetsing van het tweede jaar.
Eenheid van leeruitkomsten	Een onderwijseenheid waarin een samenhangend geheel van kennis, inzicht en vaardigheden is opgenomen welke een student op een leerwegonafhankelijke manier kan verwerven en waarvan de student de beheersing op een leerwegonafhankelijke manier kan aantonen.

Eindkwalificaties Eindtermen	Welomschreven doelstellingen op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden en, zo aan de orde, attitude waarover een student moet beschikken als de opleiding wordt afgerond.
Erkenning Verworven Competenties (EVC)	Erkenning van competenties (EVC) opgedaan buiten de opleiding, leidend tot een door het Nationaal Kenniscentrum EVC geregistreerd Ervaringscertificaat. Erkenning verworven competenties kunnen leiden tot vrijstelling van het afleggen van (deel)tentamen(s) die betrekking hebben op de eenheid/eenheden van leeruitkomsten of onderwijseenheid/onderwijs-eenheden waarin deze competenties centraal staan.
Examinator	Door de examencommissie aangewezen voor het afnemen van het (deel)tentamen en het vaststellen van het resultaat.
Extraneus	Degene die is ingeschreven aan een universiteit of hogeschool en (deel)tentamens en examens kan afleggen maar geen onderwijs mag volgen of begeleiding krijgt.
HAN	HAN University of Applied Sciences. In interne documenten wordt deze afkorting gebruikt ter vergroting van de leesbaarheid.
Hoofdexaminator	Eindverantwoordelijke examinator in het geval er meer examinatoren voor een (deel)tentamen zijn aangewezen.
Inrichtingsvorm	De wijze waarop een opleiding is ingericht: voltijds, deeltijds of duaal.
Intekenen	Aanmelden voor deelname aan onderwijs of (deel)tentamens in Osiris.
Keuze-cursus	Een cursus die kan worden gekozen uit twee of meer keuze-cursussen waarna de gekozen cursus voor de student tot het programma en examen behoort en de (deel)tentamens van de niet gekozen onverplichte cursussen voor het getuigschrift niet hoeven te worden afgelegd.
Leeruitkomst	Beschrijft de meetbare leerresultaten (een samenhangend geheel van kennis, inzicht en vaardigheden) die een student dient aan te tonen. Het is een leerwegaafhankelijke weergave van wat een student heeft verworven aan kennis, inzicht en vaardigheden en, zo aan de orde, attitude.
Leerwegplan	Het plan waarin de student een eigen leerweg kan vastleggen, waarbij afspraken worden gemaakt over de invulling van die eigen leerweg inclusief toetsing en begeleiding. In de wet heet dit plan het Studieplan. Zie verder onder <i>Studieplan</i> verderop in deze begrippenlijst.

Leerwegonafhankelijk tentamen	Een (deel)tentamen, dat door de student afgelegd kan worden zonder deelname aan het onderwijs waaraan het (deel)tentamen verbonden is. Leerwegonafhankelijke tentamens zijn erop gericht dat studenten hun verworven kennis, inzicht en vaardigheden kunnen aantonen ongeacht de manier waarop en de omgeving waarin ze die hebben verworven.
Major	De kern van de bacheloropleiding van 210 studiepunten, waarin de student de kwalificaties verwerft die nodig zijn om op hbo-bachelor niveau af te studeren, en daarmee voldoet aan de gestelde beroepsvereisten.
Minor	Het deel van de postpropedeutische fase van de bacheloropleiding bestaande uit één of meerdere samenhangende cursussen. De minor is gericht is op verbreding of verdieping van de studie met een studielast van 30 studiepunten.
Module	Een intern samenhangend en in zekere mate zelfstandig deel van de deeltijdse en van de duale opleiding, bestaande uit een of meerdere cursussen, dat is gericht op een reëel cluster van kwalificaties ontleend aan de beroepspraktijk.
Modulecertificaat	Schriftelijke verklaring van de examencommissie, dat een student een module in de deeltijdse of duale opleiding met goed gevolg heeft afgelegd.
OER	Onderwijs- en examenregeling.
Onderwijsarsenaal	De onderwijs- en begeleidingsactiviteiten die een opleiding opgebouwd uit eenheden van leeruitkomsten aan de student aanbiedt ter ondersteuning van het behalen van de (deel)tentamens behorende bij de opleiding.
Onderwijseenheid	Een eenheid van een opleiding die erop gericht is welomschreven doelstellingen te verwezenlijken op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden en die wordt afgesloten met een tentamen. De huidige Onderwijseenheid (OWE) en Eenheid van Leeruitkomsten (EVL) zijn beide specifieke vormen van een onderwijseenheid.
Opleiding	Een samenhangend geheel van onderwijseenheden (OWE of EVL), gericht op de verwezenlijking van welomschreven doelstellingen op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden waarover degene die de opleiding voltooit, dient te beschikken.
Opleidingscommissie	Het wettelijke inspraakorgaan als bedoeld in art. 10.3c van de WHW, met o.a. de taak de kwaliteit van de in Deel 2, hoofdstuk 1 genoemde opleidingen te borgen.
Osiris	Het student-informatiesysteem van de HAN.

Praktijkleerovereenkomst	Overeenkomst gesloten door HAN, een student en een bedrijf of organisatie met betrekking tot de beroepsuitoefening binnen een deeltijdse of duale opleiding als bedoeld in artikel 7.7 lid 5 WHW.
Premaster	Mogelijkheid om tekortkomingen weg te nemen in verband met het niet voldoen aan de toelatingseisen van masteropleidingen.
Student	Degene die als student is ingeschreven aan de HAN voor een opleiding teneinde onderwijs te volgen en (deel)tentamens af te leggen.
studentbegeleider	Een medewerker belast met studiebegeleiding van een of meer studenten. In Osiris wordt deze medewerker Studiebegeleider genoemd.
Studentroute	Een studentroute is de route van leerwegen en tentamens van een student. De studentroute gaat zowel over de geplande route (vooruitkijkend) als de gevolgde route (daadwerkelijk gevolgd).
Studiejaar	De periode vanaf 1 september tot en met 31 augustus van het daaropvolgende kalenderjaar.
Studielast	Aanduiding van de studiebelasting van een opleiding of een cursus.
Studieplan	Een studieplan is een plan waarin de student de studentroute plant en vastlegt.
Studiepunt	Aan elke opleiding (en elke cursus) zijn studiepunten verbonden. Een studiepunt komt bij een opleiding die is opgebouwd uit onderwijseenheden overeen met de normatieve studielast van 28 studiebelastingsuren. 60 studiepunten staat gelijk aan 1680 uren studie.
Studievoortgangsnorm	De norm die de opleiding stelt en waaraan de student moet voldoen om een positief studieadvies te ontvangen.
Tentamen	Een onderzoek naar de kennis, het inzicht en de vaardigheden en van een student, alsmede de beoordeling van de uitkomsten van dat onderzoek. Een tentamen kan bestaan uit meerdere deeltentamens.
Tentamengelegenheid	De door de opleiding geboden mogelijkheid om een (deel)tentamen af te leggen.
Tentamenmoment	Het moment/tijdstip waarop een (deel)tentamen wordt afgenomen/plaatsvindt.
Traject met bijzondere eigenschap	Een opleidingstraject dat zich onderscheidt van het standaardtraject door een andere tijdsduur, intensiteit, taal of vorm, waarbij de studielast en de kwaliteiten op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden die een student bij de beëindiging van het traject moet hebben verworven, gelijk zijn aan die van de opleiding.
Uittekenen	Het afmelden voor deelname aan onderwijs of (deel)tentamens na intekenen in Osiris.

Vrijstelling	De beslissing van de examencommissie dat niet hoeft te worden deelgenomen aan het (de) (deel)tentamen(s) voor een of meer bepaalde cursussen, omdat naar het oordeel van de examencommissie, reeds over de vereiste kennis, inzicht, competenties en/of vaardigheden en, zo aan de orde, attitude wordt beschikt.
WHW	Wet op het Hoger onderwijs en Wetenschappelijk onderzoek.

Overige begrippen en definities hebben de betekenis zoals die in de landelijke wet- en regelgeving gelden.

1.2 Voor welke opleiding(en) geldt deze onderwijs- en examenregeling?

Dit is de onderwijs- en examenregeling, zoals bedoeld in artikel 7.13 WHW, voor de volgende opleiding(en) van de HAN:

Opleiding	Inrichtingsvorm	CROHO-nummer	Locatie van de opleiding
ICT	Voltijd	30200	Arnhem en Nijmegen

1.3 Wat is de voor jou geldende onderwijs- en examenregeling?

Bij de HAN wordt de onderwijs- en examenregeling elk jaar vernieuwd. Dit betekent echter niet dat elk jaar alles verandert. Meestal betreft het alleen enkele veranderingen in het opleidingsprogramma en de organisatie.

Deze onderwijs- en examenregeling geldt voor het studiejaar 2026-2027, dat wil zeggen vanaf 1 september 2026 tot en met 31 augustus 2027.

Als de onderwijs- en examenregeling wordt gewijzigd, verandert niet wat al is gedaan en geweest, maar wijzigingen gelden alleen voor het nieuwe studiejaar. Er kunnen bijzondere regels gelden om van een 'eerdere' onderwijs- en examenregeling naar een nieuwe onderwijs- en examenregeling om te schakelen. Die regels staan in de overgangsregelingen: Deel 2 hoofdstuk 11.

In uitzonderlijke gevallen moet de onderwijs- en examenregeling tijdens een studiejaar worden gewijzigd. Wijziging tijdens een studiejaar kan alleen indien dit redelijkerwijs noodzakelijk is en indien dit niet ten nadele is voor de studenten. Ook dan kan er een overgangsregeling gelden: zie Deel 2, hoofdstuk 11. Het overzicht van vastgestelde wijzigingen wordt opgenomen in Deel 2, paragraaf 11.7.

In gevallen waarin deze onderwijs- en examenregeling niet voorziet, beslist de academiedirecteur. Als het gaat om zaken die onder de bevoegdheid van de examencommissie vallen, dan beslist de voorzitter van de examencommissie. De beslissing wordt binnen vier werkweken bekendgemaakt aan de personen die belang hebben bij deze beslissing.

2 Regelingen rondom toelating

De regels met betrekking tot aanmelding, toelating, vooropleidingseisen, selectie en inschrijving voor de opleiding(en) waarop dit Opleidingsstatuut betrekking heeft, vind je in het Inschrijvingsreglement, zoals aangegeven in Deel 1, hoofdstuk 1.5.

In dit hoofdstuk staan regels die specifiek gelden voor de deficiëntietoetsen, het toelatingsonderzoek 21+ en de eigen bijdrage die in bepaalde gevallen gevraagd mag worden.

2.1 Je voldoet niet aan de nadere vooropleidingseisen (deficiëntie)

2.1.1 Je hebt een havo- of vwo-diploma, maar je voldoet niet aan de nadere vooropleidingseisen
Niet van toepassing.

2.1.2 Inschrijving op grond van een ander diploma, maar je voldoet niet aan de nadere vooropleidingseisen
Niet van toepassing.

2.2 Je voldoet niet aan de wettelijke vooropleidingseisen: toelatingsonderzoek 21+

In het Inschrijvingsreglement is opgenomen in welke gevallen je een toelatingsonderzoek 21+ mag doen, en wat de procedure rondom dit toelatingsonderzoek is.

Het toelatingsonderzoek bestaat uit de volgende onderdelen en eisen:

- Je beheerst de Nederlandse taal voldoende om met de opleiding te kunnen aanvangen, minimaal niveau NT2 (alle onderdelen) of vergelijkbaar.
- Je hebt een voldoende basisvooropleiding (mbo-diploma niveau 3, een overgangsbewijs naar havo 5 of vwo 5, getuigschrift hbo-propedeuse).
- Je behaalt een voldoende score op de door de opleiding georganiseerde capaciteitentest. Nadere toelichting op deze test is te vinden op de website. Je hebt voor deze test één herkansingsmogelijkheid na een wachttijd van een half jaar.

Je moet voldoen aan alle bovenstaande eisen.

- Motivatie-onderzoek door de examencommissie van de academie.

2.3 Eisen werkring bij deeltijdopleiding(en)

Niet van toepassing.

2.4 Leren op de werkplek

Als je wilt leren op de werkplek moet je beoogde werkplek voldoen aan een aantal voorwaarden. De voorwaarden zijn vastgesteld door de opleiding die je volgt. Op de werkplek moet je namelijk de werkzaamheden kunnen verrichten zoals deze beschreven zijn in de specifieke beschrijving van de cursussen in Deel 2, hoofdstuk 9.

Met leren op de werkplek wordt bedoeld dat je een deel van je opleiding vormgeeft door de benodigde kennis, inzicht en ervaring op te doen in de context van de beroepsuitoefening. Dat kan zijn op jouw eigen werkplek, tijdens

een stage of op een andere plek.

Leren op de werkplek kan alleen op basis van een driepartijenovereenkomst tussen jou, de werkplek en de HAN waarin duidelijke afspraken zijn gemaakt over wat je leert, de manier waarop je leert en de begeleiding vanuit de HAN en de werkplek.

De overeenkomst die je sluit moet voldoen aan de vereisten die blijken uit de modelovereenkomst van de HAN die past op jouw situatie. Deze eisen gelden ook als je werkt als zelfstandige.

2.5 Studieplan en leerwegplan

2.5.1 Studieplan

Voor het vormgeven van je opleiding kan je een studieplan opstellen. Je maakt dan een overzicht voor een bepaalde periode van de cursussen die je wenst te volgen en de (deel) tentamens die je voornemens bent af te leggen. Je studentbegeleider kan je hierin begeleiden.

2.5.2 Leerwegplan

Niet van toepassing.

N.v.t.

2.6 Eigen bijdrage

De opleiding kan, naast het collegegeld, een eigen bijdrage van je vragen ter dekking van enkele onderwijsvoorzieningen die voortvloeien uit de bijzondere aard van de opleiding. Dit kunnen kosten zijn voor practica, onderwijsexcursies en workshops binnen de opleiding. De opleiding biedt altijd een kosteloos alternatief voor deze onderwijsvoorzieningen, tenzij de voorzieningen niet vervangbaar zijn door een kosteloos alternatief.

Voor de volgende onderdelen vraagt de opleiding een eigen bijdrage:

Opleiding:	Cursusnaam en -code:	Eigen bijdrage:	Kosteloos alternatief
ICT	Onderwijsexcursies, community- en bindingsactiviteiten	N.n.b.	Niet beschikbaar
ICT	Propedeuse, taalonderwijs, toegang tot digitale omgeving van Hogeschooltaal	N.n.b.	Niet beschikbaar

3 Beschrijving van de opleiding

Je leest in dit hoofdstuk over de opbouw, indeling en inrichtingsvorm(en) van de opleiding. Daarnaast lees je in dit hoofdstuk wat de studielast is van de opleiding en welke mogelijkheden er zijn om de opleiding in een bijzonder traject te volgen. Dit hoofdstuk bevat een globale beschrijving. In Deel 2, hoofdstuk 9 is de precieze inhoud van de opleiding beschreven.

3.1 Indeling en inrichting van de opleiding

3.1.1 Indeling van de opleiding

De opleiding bestaat uit een samenhangend geheel van onderwijseenheden (OWE) of eenheden van leeruitkomsten (EVL). We noemen een OWE of EVL, bij de HAN beiden ondergebracht in de noemer 'cursus'. Omdat het onderscheid wel relevant is, kan je in het schema hieronder zien of de cursussen zijn opgebouwd uit onderwijseenheden of eenheden van leeruitkomsten.

De bacheloropleiding heeft een studielast van 240 studiepunten, waarvan 60 studiepunten in de propedeutische fase en 180 studiepunten in de postpropedeutische fase. Elk studiejaar is zo ingedeeld dat dit een studielast heeft van 60 studiepunten. Eén studiepunt staat gelijk aan 28 uren studie (dit is een gemiddelde indicatie).

De opleiding is ingedeeld in een major en een minor. Major en minor omvatten samen 240 studiepunten. Het doel van de major is dat jij alle kwalificaties verwerft die nodig zijn om op hbo-bachelor niveau af te studeren, zodat je startbekwaam bent om je beroep uit te oefenen.

De kwalificaties zijn vastgelegd in Deel 2, hoofdstuk 9. Het doel van de minor is verdieping en/of verbreding. Zie verder Deel 2, hoofdstuk 4.

Schema van de opleiding vind je in bijlage 4 Onderwijsaanbod en opbouw voltijd.

Alle informatie rondom de deeltijdvariant van de opleiding vind je in het OS OER specifiek voor de deeltijd ICT.

De studielast van een opleiding is uitgedrukt in studiepunten.

De bacheloropleiding heeft een studielast van 240 studiepunten, waarvan 60 studiepunten in de propedeutische fase en 180 studiepunten in de postpropedeutische fase.

Elk studiejaar is zo ingedeeld dat dit een studielast heeft van 60 studiepunten.

De opleiding is ingedeeld in een major en een minor. Major en minor omvatten samen 240 studiepunten.

Het doel van de major is dat jij alle kwalificaties verwerft die nodig zijn om op hbo-bachelor niveau af te studeren, zodat je startbekwaam bent om je beroep uit te oefenen. De kwalificaties zijn vastgelegd in Deel 2, hoofdstuk 9. Het doel van de minor is verdieping en/of verbreding. Zie verder Deel 2, hoofdstuk 4.

3.1.2 Indeling van de duale inrichtingsvorm

Niet van toepassing.

3.2 Opleidingstrajecten

3.2.1 Standaardtraject

Het standaardtraject van de hbo-bacheloropleiding is Nederlandstalig en heeft 240 studiepunten, verdeeld over 4 studiejaar van 60 studiepunten.

Jouw opleiding is samengesteld uit cursussen van minimaal 5 studiepunten.

3.2.2 Onderwijs in een andere taal dan het Nederlands

De opleiding ICT wordt verzorgd in het Nederlands.

3.2.3 Trajecten met bijzondere eigenschap

Niet van toepassing.

3.2.3.1 Versneld traject

Niet van toepassing.

3.2.3.2 Verkort traject

Niet van toepassing.

3.2.3.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad

Niet van toepassing.

3.2.3.4 Traject voor topsporters

Niet van toepassing.

3.2.3.5 Gecombineerd traject

Niet van toepassing.

3.2.3.6 Overige bijzondere trajecten

Niet van toepassing.

3.3 Keuzemogelijkheden binnen de opleiding

De opleiding biedt je binnen de opleiding de volgende keuzemogelijkheden:

- deelname aan de minor (zie Deel 2, hoofdstuk 4);
- deelname aan keuze-cursus(sen);
- deelname aan een afstudeerrichting.

3.3.1 Keuze-cursussen

Op een aantal momenten in de opleiding kun je een keuze maken uit verschillende cursussen. Je moet dan ten minste één van de cursussen kiezen en afronden.

In Deel 2, hoofdstuk 9 is beschreven op welk moment gedurende de opleiding uit welke cursussen kan worden gekozen.

Aanmelden via voorinschrijving in de propedeuse en definitief via inschrijven in OSIRIS binnen de geldende termijnen. Je kiest er vier van de zeven die worden aangeboden.

Hieronder is beschreven op welk moment gedurende de opleiding uit welke cursussen een keuze moet worden gemaakt.

In bijlage 4 Aanbod onderwijs vind je het keuzeaanbod, welk keuzevak, welke periode en locatie het onderwijs plaatsvindt. In bijlage bij hoofdstuk 9 Beschrijving van het onderwijs vind je de inhoud van de cursussen die als

keuzevak kunnen worden gekozen.

3.3.2 Afstudeerrichting

Je kunt kiezen voor één van de volgende afstudeerrichtingen:

In Deel 2, hoofdstuk 9 zijn de afstudeerrichtingen beschreven, met de bijbehorende cursussen, (deel)tentamens en - indien van toepassing - modules. Daarin zijn ook de 'toelatingseisen' tot de afstudeerrichting vastgesteld.

In periode 2 van de propedeuse maak je een keus voor een voorsortering op een van de uitstroomrichtingen. Deze bepaalt welke cursussen je in periode 3 volgt. In periode 4 maak je een definitieve keus voor een bij de voorsortering passend uitstroomprofiel.

3.4 Als de inhoud of inrichting van jouw opleiding verandert

Het gebeurt regelmatig dat we onderdelen van de opleiding wijzigen of vernieuwen om de kwaliteit van de opleiding en de waarde van jouw diploma (getuigschrift) te waarborgen. In de onderwijs- en examenregeling van een volgend studiejaar kunnen daarom wijzigingen staan in het opleidingsprogramma zoals jij dat gaat volgen.

Wijzigingen in de opleiding kunnen consequenties hebben. Als je studievertraging hebt, moet je – soms – een ander (deel)tentamen behalen dan je eerder had gedacht. Het kan ook betekenen dat een (deel)tentamen nog wel wordt aangeboden, maar dat je geen onderwijs meer over dit onderdeel kunt volgen.

Een wijziging kan niet betekenen dat cursussen of (deel)tentamens die je al behaald hebt, vervallen.

In de overgangsregelingen in Deel 2, hoofdstuk 11 is – voor zover nodig – voor elke wijziging van het curriculum bepaald wat daarvan, voor de studenten die op dat moment zijn ingeschreven voor de opleiding en te maken hebben of krijgen met de wijziging, het gevolg is.

3.5 In- en uittekenen op onderwijs

Als je aan onderwijs wil deelnemen, moet je je op het onderwijs intekenen. Het intekenen op onderwijs vindt plaats in Osiris. Als je niet bent ingetekend, kun je niet aan het onderwijs deelnemen. Dit geldt niet voor onderwijs dat bij de start van de opleiding wordt verzorgd. Op dit onderwijs word je door de opleiding ingetekend.

Intekenen op onderwijs is mogelijk vanaf 20 werkdagen tot 10 werkdagen voor aanvang van het onderwijs. Na afloop van de intekentermijn kan je je niet meer op het onderwijs intekenen.

Je kan dan nog wel een verzoek tot na-intekenen indienen. Een verzoek tot na-intekenen wordt toegewezen als de onderwijsvorm na-intekenen toestaat, er geen maximum aantal studenten aan het onderwijs is gesteld of als dit maximum nog niet is overschreden.

Als het verzoek tot na-intekenen wordt toegewezen, word je alsnog op het onderwijs ingetekend.

Een verzoek tot na-intekening moet uiterlijk één werkdag voor de start van het onderwijs voor 9.00 uur zijn ingediend. Voor onderwijs dat start bij aanvang van het studiejaar geldt dat na-intekenen nog mogelijk is tot en met de laatste werkdag van de eerste lesweek.

Uittekenen voor onderwijs kan tot uiterlijk een dag voor de start van het onderwijs.

4 Minoren

4.1 Minor

Een minor is een samenhangend, gestructureerd, afgerond en gevalideerd geheel van leeruitkomsten. De minor is onderdeel van de postpropedeuse en heeft het niveau dat daarbij hoort. Het doel van de minor is verdieping en/of verbreding. Een minor heeft een studielast van 30 studiepunten en bestaat uit een of meer cursussen.

Dit hoofdstuk regelt hoe de minoren worden verzorgd en hoe je toestemming krijgt om een minor van je keuze te volgen.

Je kunt kiezen voor een HAN-minor of een vrije minor.

4.1.1 HAN-minoren

De HAN biedt diverse minoren aan. Een nieuwe HAN-minor wordt door de HAN minorcommissie op een aantal criteria beoordeeld. Met het advies van deze commissie neemt de academiedirecteur het besluit om deze nieuwe minor in het minoraanbod op te nemen. Niet alle minoren zijn toegankelijk voor alle studenten. De toegankelijkheid is afhankelijk van de doelgroep, de ingangseisen van de minor en het moment waarop deze wordt aangeboden.

De minoren die verzorgd worden door jouw opleiding staan beschreven in Deel 2, hoofdstuk 9 van de onderwijs- en examenregeling van de inrichtingsvorm van de opleiding die de minor verzorgt.

Je kunt ook een minor bij een andere HAN-opleiding kiezen. Het overzicht van minoren van de HAN en de toegangseisen ervoor vind je hier: www.minoren-han.nl.

Als je een HAN-minor kiest, moet de examencommissie van je opleiding daarvoor toestemming geven. De examencommissie beoordeelt of de minor past binnen je opleiding, past binnen het beroepsprofiel, het juiste niveau heeft (verbredend/ verdiepend in de postpropedeutische fase en of de minor geen overlap heeft met het major-gedeelte van je opleiding). Een HAN-minor aangeboden door jouw eigen opleiding of een andere HAN-opleiding is opgenomen in het minorenoverzicht op www.minoren-han.nl. Nadat je minor is goedgekeurd, kun je je via Osiris intekenen op het onderwijs en het (deel)tentamen van de minor. Hiervoor gelden dezelfde intekentermijnen als voor het in- en uittekenen op onderwijs en (deel)tentamens.

De minoren die passen binnen jouw opleiding zijn reeds door de examencommissie goedgekeurd.

Het overzicht van minoren die door de examencommissie zijn goedgekeurd voor jouw opleiding is te vinden in paragraaf 4.1.4.

Voor minoren kunnen capaciteitsbeperkingen gelden. Kijk hiervoor bij de beschrijving van de minoren in Deel 2, hoofdstuk 9 van dit statuut of het Opleidingsstatuut van de (inrichtingsvorm van de) opleiding die de minor verzorgt.

4.1.2 De vrije minor

Een vrije minor is een minor die je volgt of zelf samenstelt bij de HAN of een andere instelling voor hoger onderwijs (binnen of buiten Nederland).

Minoren van andere hogescholen en van de universiteiten in Nederland vind je via 'Kies op maat', www.kiesopmaat.nl. Hier kun je zien welke minoren er zijn en hoe je je hiervoor kunt inschrijven.

Voor een vrije minor heb je toestemming nodig van de examencommissie van je opleiding. Je wordt bij je aanvraag begeleid door je studentbegeleider.

De examencommissie beoordeelt je aanvraag binnen maximaal 6 werkweken.

De beoordeling van je aanvraag gebeurt op grond van de volgende criteria:

- of de minor past binnen het beroepsprofiel van de opleiding;
- of de minor niet overlapt met de major;
- of de minor het juiste niveau (postpropedeutische fase) heeft;
- of de minor voldoende verdiepend en/of verbredend is;
- of de kwaliteit van de tentamens en beoordeling in de minor voldoende is;
- of de afzonderlijke cursussen onderling voldoende samenhangen;

Als de examencommissie oordeelt dat de minor aan deze criteria voldoet, geeft zij je toestemming om de minor te volgen en wijst daarmee ook de examinatoren aan.

Je kunt er ook voor kiezen je minor in te vullen door een periode in het buitenland te studeren. Als je voor je getuigschrift een buitenland-minor kiest, geeft de examencommissie van je opleiding daarvoor toestemming op grond van dezelfde criteria. Heb je hier belangstelling voor? Neem dan contact op met de coördinator internationalisering van je opleiding of het International Office.

Niet altijd kan een resultaat van een (deel)tentamen dat onderdeel is van een vrije minor bij een buitenlandse onderwijsinstelling of bij een andere Nederlandse onderwijsinstelling omgezet worden in een van de in paragraaf 8.3.1 opgenomen resultaten. In dat geval wordt het resultaat omgezet in de kwalificatie 'voldaan'.

4.1.3 Vrijstelling voor de minor

Als je al eerder ergens een minor met goed gevolg hebt afgesloten, of studiepunten voor een of meer cursussen hebt behaald die samen een minor zouden kunnen vormen, of in het bezit van een EVC-verklaring bent die als minor wordt of kan worden erkend, kun je een aanvraag doen voor vrijstelling van de tentamens die bij de minor horen bij je examencommissie. De examencommissie beslist over die aanvraag binnen zes werkweken en op basis van de criteria die zijn genoemd in Deel 2, hoofdstuk 9.

4.1.4 Minoraanbod

Het overzicht van door de examencommissie goedgekeurde minoren vind je op Insite, onder Jouw opleiding, keus ICT voltijd:

www1.han.nl/insite/studenten/jouw-opleiding/hbo/ict/deeltijd/examencommissie/

5 Extra onderwijs

5.1 Mogelijkheden van extra onderwijs

Als student kun je extra onderwijs volgen bij de HAN. Als je daarvoor kiest, breid je je totale studielast uit. De studielast van de *opleiding* wordt nooit meer 240 EC, maar jij kan wel meer studiepunten dan dat behalen door extra onderwijs te volgen.

Dit kun je doen door bij de HAN:

- één of meer extra cursussen te volgen;
- een extra module te volgen;
- een extra minor te volgen en/of;
- een (deel van een) premaster naar een bepaalde verwante masteropleiding te volgen.

Voor deelname aan een extra cursus, module of minor kan een capaciteitsbeperking gelden, waarbij tevens de studenten van de eigen opleiding voorrang krijgen. Als je wilt deelnemen aan extra onderwijs neem dan contact op met je studentbegeleider.

Voor deelname aan een extra cursus, module of minor heb je geen toestemming nodig van de examencommissie. Let op: dit geldt alleen voor extra onderwijs dat wordt aangeboden door de HAN.

Extra onderwijs behoort niet tot de opleiding. De resultaten van extra onderwijs worden apart vermeld op het getuigschrift. Op het getuigschrift wordt alleen onderwijs vermeld dat je hebt gevolgd tijdens jouw inschrijving voor de opleiding waarvan je je examen hebt behaald.

5.2 Premaster

Een premaster (ook wel een schakelprogramma genoemd) is een extra programma dat je kunt volgen om te kunnen doorstromen naar een verwante masteropleiding aan een hogeschool of universiteit. In Deel 2, hoofdstuk 9 is beschreven uit welke cursus(sen) en welke (deel)tentamens de premaster bestaat, dan wel hoe jouw opleiding deze doorstroming bevordert.

Jouw opleiding biedt geen premaster aan.

6 Studieadvies

In dit hoofdstuk lees je dat je een studieadvies krijgt, waarom je dat krijgt en wanneer je het krijgt.

6.1 Het studieadvies: waarom en wanneer krijg je het?

Bij onze instelling staat onderwijs centraal waarin jij gezien, gehoord en gekend wordt. In de begeleiding wordt met een holistische blik naar jou als student gekeken. Vanuit die brede benadering past het dat je een persoonlijk studieadvies krijgt, afgestemd op jouw situatie.

Aan het einde van je eerste studiejaar — dat naar verwachting ook het einde van de propedeutische fase vormt — ontvang jij dit studieadvies. Je ontvangt dit advies op dat moment omdat de propedeutische fase is bedoeld om jou te helpen je te oriënteren op de opleiding en op het beroep waarvoor je wordt opgeleid. In deze fase krijg je inzicht in de vraag of de opleiding en het beroep bij jou passen en of je de opleiding naar verwachting succesvol kunt doorlopen. Het studieadvies ondersteunt je bij het maken van keuzes voor jouw verdere studieloopbaan en helpt je op weg richting een toekomst die bij jou past.

Ben je per 1 februari gestart met de opleiding? Dan krijg je het studieadvies uiterlijk januari

6.2 Inhoud van het studieadvies

6.2.1 Inhoud studieadvies en consequentie

Je studieadvies bestaat uit twee onderdelen:

- het advies omtrent het voortzetten van de opleiding
 - het advies houdt in 'voortzetten opleiding', dat betekent dat verwacht wordt dat je in staat bent om je opleiding succesvol af te ronden; of
 - het studieadvies houdt in 'niet voortzetten opleiding', dat betekent dat wordt verwacht dat je niet of alleen met veel moeite en inspanning in staat bent om de opleiding succesvol af te ronden.
- daarnaast wordt vastgesteld of je aan de doorstroomnorm hebt voldaan en of je wel of niet kan starten met onderwijs en (deel)tentamens uit het tweede jaar van je opleiding. Zie voor de doorstroomnorm paragraaf 6.4 hieronder.

Het eerste deel van het studieadvies is een zwaarwegend advies namens jouw opleiding, maar je beslist zelf of je dat advies opvolgt. Mocht het studieadvies inhouden dat je moet overwegen je opleiding niet voort te zetten maar een andere keuze te maken, overweeg het advies dan zorgvuldig, voor een verstandige keuze richting de toekomst.

Het tweede deel van het studieadvies, de beslissing omtrent de doorstroomnorm, kan je niet naast je neerleggen. Als je niet aan de doorstroomnorm voldoet, mag je niet starten met het onderwijs of de (deel)tentamens uit het tweede jaar. Een uitzondering vind je hieronder in paragraaf 6.4.

6.2.2 Criteria voor het advies wel of niet voortzetten van de opleiding

Voor het eerste deel van het persoonlijke studieadvies wordt met een holistische blik naar jou als student gekeken.

Het advies wordt gebaseerd op de motivatie en geschiktheid voor de opleiding, persoonlijke omstandigheden en de studievoortgang. Om je motivatie en geschiktheid te kunnen beoordelen kijken we niet alleen naar jouw leerprestaties maar ook naar jouw betrokkenheid, inzet, houding, aanwezigheid en welzijn. Daarnaast wordt ook gekeken naar jouw vaardigheden zoals plannen en organiseren, lezen, schrijven, *leren* leren en kritisch denken.

Ook jouw eigen reflecties op deze aspecten worden betrokken in de beoordeling.

6.2.3 Persoonlijke omstandigheden

Indien er persoonlijke omstandigheden spelen, worden deze betrokken in de afweging voor het studieadvies. Op het moment dat persoonlijke omstandigheden jou in de weg zitten bij het studeren, meld dat dan zo snel mogelijk bij je studentbegeleider.

De persoonlijke omstandigheden waarmee rekening gehouden wordt, zijn:

- langdurige of chronische ziekte van betrokkene;
- lichamelijke, zintuiglijke, psychische of andere functiebeperkingen van betrokkene;
- zwangerschap van betrokkene;
- jong ouderschap;
- taalverwervingsachterstand;
- gendertransitie;
- bijzondere familieomstandigheden, zoals mantelzorg;
- combinatie studie met topsport of topondernemerschap;
- lidmaatschap van medezeggenschapsraad, deelraad, studentencommissie of opleidingscommissie;
- lidmaatschap van het bestuur van een studentenorganisatie van enige omvang met volledige rechtsbevoegdheid;
- lidmaatschap van een organisatie van enige omvang, met volledige rechtsbevoegdheid bij wie de behartiging van het algemeen maatschappelijk belang op de voorgrond staat en daartoe daadwerkelijk activiteiten ontplooit;
- overige omstandigheden waarin je activiteiten ontplooit in het kader van de organisatie en het bestuur van de instelling, waarbij je aantoont dat je hier jaarlijks veel tijd aan besteedt;
- overige omstandigheden waar de studentbegeleider rekening mee wil houden in de afweging om tot een besluit te komen.

Krijg je te maken met persoonlijke omstandigheden die invloed hebben op jouw studieresultaten? Bespreek die dan direct met je studentbegeleider. Deze gaat strikt vertrouwelijk om met je informatie.

6.3 Van wie krijg je het studieadvies?

Het studieadvies krijg je formeel van de Academiedirecteur, het wordt in een persoonlijk gesprek uitgereikt door jouw studentbegeleider. Je krijgt het advies ook toegestuurd via de e-mail. De mail wordt gestuurd naar jouw HAN-account. Als je niet aanwezig bent op het adviesgesprek waarvoor je bent uitgenodigd, krijg je het advies niet persoonlijk, maar wordt het enkel via de e-mail verstuurd.

6.4 Wanneer mag je door naar het tweede jaar? (Doorstroomnorm)

6.4.1 Doorstroomnorm

Je mag pas starten met cursussen uit het tweede jaar als je de *doorstroomnorm* hebt gehaald. De doorstroomnorm behelst een minimaal aantal studiepunten en/of bepaalde cursussen die je moet behalen. De doorstroomnorm is voor jouw opleiding als volgt:

Je moet ten minste studiepunten hebben behaald, namelijk: 40 EC

En aangetoond Taalniveau 3F (middels toets in Hogeschooltaal).

Als je de doorstroomnorm niet behaalt in het eerste jaar van je opleiding, ga je in gesprek met je studentbegeleider over jouw studieplan voor het nieuwe studiejaar, waarin je opnieuw de kans krijgt de doorstroomnorm te behalen en zo mogelijk ook het eerste jaar helemaal af te ronden.

Vanaf het moment dat je de doorstroomnorm hebt behaald, mag je cursussen van het tweede jaar gaan volgen en (deel)tentamens afleggen.

6.4.2 Uitzondering op de doorstroomnorm

Voor jouw opleiding geldt een uitzondering voor specifieke cursussen in het tweede jaar van je opleiding. Dit worden 'vrij toegankelijke cursussen' genoemd. Als je nog niet hebt voldaan aan de doorstroomnorm, mag je uit het tweede jaar al wel de volgende cursus(sen) volgen en de daarbij behorende (deel)tentamens afleggen:

lijst met cursus(sen)

De volgende keuzevakken zoals ook te vinden in bijlage 4 Aanbod onderwijs en bijlage bij H9 met de cursusbeschrijvingen:

ACCBIL01
AIEDGE01
BUYOBU01
ETINIT01
SELEAD01
SMSYDE01
VIRREA01

Alle andere cursussen zijn uitgesloten van deelname aan onderwijs en toetsen zolang niet is voldaan aan de doorstroomnorm.

Als je nog niet hebt voldaan aan de doorstroomnorm is het mogelijk om bij de examencommissie een gemotiveerd verzoek in te dienen om toch te mogen starten met een of meer cursussen uit het tweede jaar van jouw opleiding, of om alvast deel te mogen nemen aan een of meer (deel)tentamens.

6.5 Beroep omtrent het studieadvies

Tegen het advies om je opleiding wel of niet voort te zetten, kan je niet in beroep. Wel kan je bij je studentbegeleider terecht voor vragen over dat advies.

Tegen de beslissing omtrent de doorstroomnorm kan je wel in beroep. Dit kan je doen bij het *College van beroep voor de examens*, binnen zes weken nadat je de beslissing hebt ontvangen.

Daarnaast kan je bij de examencommissie terecht om toestemming te vragen om toch alvast met één of meer cursussen uit het tweede jaar te mogen starten en (deel)tentamens te mogen afleggen. Bespreek dit altijd eerst met je studentbegeleider die kan je helpen een goed plan te maken en meedenken waar je je vragen en eventueel je bezwaren, kan neerleggen.

7 Studiebegeleiding en studievoorzieningen

Doel en uitgangspunt is dat je zelf de regie neemt op en verantwoordelijk bent voor je eigen leerproces.

Wij willen dat je je in jouw hele studieloopbaan herkend, gezien en gehoord voelt.

Je hebt recht op goede studiebegeleiding. Iedere opleiding biedt daarvoor ondersteuning. Indien nodig kan de HAN jou academische, psychologische en financiële ondersteuning bieden. HAN Student Support Center biedt je de ondersteuning voor een succesvolle studievoortgang.

7.1 Wat biedt de HAN om goed te kunnen studeren?

De HAN biedt voorzieningen aan die mogelijk maken dat jij goed kunt studeren. Dit zijn onder andere voorzieningen voor studenten die vanwege bijzondere omstandigheden extra ondersteuning nodig hebben tijdens hun studie. Bijvoorbeeld studenten met een functiebeperking, zwangerschap, mantelzorgtaken, taalverwervingsachterstand, een topsportcarrière of bij topondernemerschap.

Daarnaast biedt de HAN speciale begeleiding aan internationale studenten en studenten uit minderheidsgroepen.

HAN Student Support Center biedt ook ondersteuning voor een succesvolle studievoortgang en loopbaanontwikkeling. Dit omvat bijvoorbeeld begeleiding door studentendecanen, studentenpsychologen, studiekeuze- en loopbaancoaches en trainingen op het gebied van persoonlijke ontwikkeling, studievaardigheden en taalvaardigheden. Studenten die dit nodig hebben kunnen extra begeleiding krijgen. Informatie over de voorzieningen die door de HAN geboden worden en de mogelijke begeleiding, kan je verkrijgen bij je studentbegeleider, of bij HAN Student Support Center. Zie ook Deel 1, hoofdstuk 7.

7.2 Hoe is de studiebegeleiding ingericht?

De studiebegeleiding start met de kennismaking met je studentbegeleider aan het begin van het studiejaar. Jouw persoonlijke studentbegeleider nodigt je in het eerste jaar van studeren ten minste 3 keer uit voor een gesprek.

De studiebegeleiding is voor het overige geïntegreerd in het onderwijs in de cursussen.

Onderstaande geldt voor zowel studentbegeleiding door een specifiek aangewezen studentbegeleider (cohorten tot en met 2024-2025) en studentbegeleiding als geïntegreerde activiteit in het onderwijs (cohorten vanaf 2025-2026).

Aan het begin van de opleiding krijgt de student een docent, docententeam of stafid van de opleiding toegewezen die de rol van studentbegeleiding op zich neemt. Deze persoon is het eerste aanspreekpunt en de student begeleidt tijdens de opleiding. Deze persoon fungeert als schakel tussen een onderwijsvraag door de student en het aanbod van de opleiding.

De studentbegeleider volgt de ontwikkeling van de student in de breedte en onderhoudt gedurende het studiejaar regelmatig contact.

In gesprekken met de student ondersteunt de studentbegeleider reflectie op motivatie, studieaanpak, voortgang en geschiktheid voor de opleiding. De studentbegeleider weegt daarbij informatie uit verschillende bronnen en vormt op basis hiervan een samenhangend beeld van de student.

De studentbegeleiding vindt onder meer plaats in individuele gesprekken en/of als geïntegreerde activiteit in het onderwijs. De studentbegeleider nodigt de student ook uit voor individuele gesprekken. Uiteraard kan de student indien nodig ook zelf contact opnemen.

Studentbegeleiding omvat verschillende taken:

- begeleidt de student in het eerste jaar in alle zaken die nieuw zijn, zoals organisatie van cursussen en projecten, digitale informatiebronnen van de Academie IT en Mediadesign, studiepunten, herkansingen, studieadviezen et cetera.
- begeleidt de student bij de professionele ontwikkeling en studie.
- bouwt een vertrouwensrelatie met de student op en is het eerste aanspreekpunt bij bijzondere situaties en of (persoonlijke) problemen.
- helpt de student de studievoortgang te bewaken door regelmatig in gesprekken de voortgang te bespreken en het studieverloop te evalueren.
- begeleidt en adviseert de student in het maken van weloverwogen keuzes om (onnodige) studievertraging te voorkomen.
- geeft 'hulp bij de besluitvorming' en adviseert bij het samenstellen van het studiepakket als er sprake is van een studieachterstand.
- vervult een centrale rol binnen het proces van het persoonlijk studieadvies en communiceert het persoonlijk studieadvies.

Bij specifieke vragen, bijvoorbeeld vragen over studiefinanciering, financiële ondersteuning in geval van bijzondere omstandigheden, vragen over de combinatie studie en functiebeperking of studie en topsport kan de student terecht bij de campusdecaan.

Naast de studentbegeleider die iedere student bij de Academie IT en Mediadesign heeft, is er ook een kernteam studentbegeleiding, de 'studieadviseurs'. De student kan doorverwezen worden naar dit team in bijzondere situaties. De student kan zelf ook rechtstreeks contact opnemen met de studieadviseurs. De studieadviseurs hebben als taken en verantwoordelijkheden het voeren van intakegesprekken met studenten met bijzondere omstandigheden (o.a. ziekte, functiebeperking, mantelzorg). In deze gesprekken wordt bepaald welke ondersteuning de studenten nodig denken te hebben tijdens de studie en welke ondersteuning de opleiding kan bieden. Deze extra ondersteuning kan onder andere bestaan uit:

- extra tijd voor het maken van toetsen.
- inzetten van ASS of Plus studentbegeleiders. Deze studentbegeleiders kunnen studenten met specifieke problemen zoals planningsproblematiek extra ondersteunen. In het intakegesprek wordt in overleg met de student bepaald hoe vaak deze gesprekken plaatsvinden.
- de Examencommissie adviseren om af te wijken van de bestaande regels.
- doorverwijzen naar het HAN Student Support Center (onder andere campusdecanen, studentpsychologen en Training & Coaching) met het verzoek eventueel door te verwijzen naar instellingen buiten de HAN.

8 (Deel)Tentamens en examens

In dit hoofdstuk zijn de tentamens, deeltentamens en examens van jouw opleiding algemeen geregeld.

8.1 Tentamens en deeltentamens

Aan elke cursus is een tentamen verbonden. Een tentamen kan bestaan uit twee of meer deeltentamens die, in een vooraf bepaalde weging, samen het resultaat voor het tentamen van de cursus bepalen.

8.2 Tentamen

Met het resultaat van het tentamen dat bij een cursus hoort, wordt vastgesteld of is voldaan aan de kennis, het inzicht en/of de vaardigheden en, zo aan de orde, attitudes die zijn vereist om een cursus met goed gevolg af te sluiten. De leeruitkomsten en beoordelingscriteria van de (deel)tentamens zijn vastgesteld in Deel 2, hoofdstuk 9.

8.2.1 Ingangseisen voor cursussen of (deel)tentamens

Voor sommige cursussen en/of (deel)tentamens gelden kwalitatieve ingangseisen. Dat zijn voorwaarden waaraan je moet voldoen om aan het onderwijs en/of (deel)tentamen(s) te mogen deelnemen. De ingangseisen zijn bepaald in de beschrijvingen van de cursussen in Deel 2, hoofdstuk 9.

Je kunt aan de examencommissie beargumenteerd toestemming vragen om van deze ingangseisen af te wijken.

- Je moet een of meer bepaalde andere (deel)tentamens hebben behaald.
- Je moet de taal waarin de cursus wordt verzorgd, op voldoende niveau beheersen.
- Je moet een aantal studiepunten (uit de hoofdfase hebben) behaald.
- Je moet de propedeuse hebben behaald.
- Je moet in aanmerking komen voor plaatsing in verband met beperkte capaciteit.

8.2.2 Deelnameplicht onderwijs

In sommige gevallen geldt dat je alleen mag deelnemen aan een (deel)tentamen als je daadwerkelijk hebt deelgenomen aan het onderwijs van de cursus waar het (deel)tentamen bij hoort.

In Deel 2, hoofdstuk 9 is nader bepaald voor welke cursussen of delen daarvan een deelnameplicht geldt.

De examencommissie kan deels of geheel vrijstelling verlenen van een deelnameplicht, onder oplegging van een gelijkwaardige vervangende eis.

In de projecten worden professional skills zoals samenwerken en mondeling (en schriftelijk) communiceren geleerd, geoefend en getoetst. Hiervoor is deelname en aanwezigheid tijdens het projectwerk verplicht.

8.2.3 (Deel)Tentamenvorm

De vorm van een (deel)tentamen is bepaald in de beschrijving van de desbetreffende cursus in Deel 2, hoofdstuk 9. De examencommissie kan, al of niet op verzoek, in bijzondere gevallen van deze vorm afwijken.

De volgende (deel)tentamenvormen kunnen worden gehanteerd:

(Deel)Tentamenvorm	Omschrijving
GESP	Gesprek
KENN	Kennistentamen

PART	Participatie
PERF	Performance
PORT	Portfolio
PRES	Presentatie
PROD	(Beroeps)Product

Mondelinge (deel)tentamenvormen zijn openbaar. De examencommissie kan in bijzondere gevallen van deze regel afwijken. Dit besluit wordt aan alle betrokkenen bekend gemaakt en gemotiveerd.

8.3 Resultaten van (deel)tentamens

Elk (deel)tentamen wordt beoordeeld door een of meer examinatoren, zoals bepaald en aangewezen door de examencommissie.

De examinerator stelt het resultaat vast en bepaalt het resultaat van het (deel)tentamen. Indien meer dan één examinerator is aangewezen, stelt de hoofdexaminator het definitieve resultaat vast.

Een (deel)tentamen wordt alleen dan beoordeeld als voldaan is aan de praktische criteria. De praktische criteria beschrijven de eisen waaraan moet worden voldaan voordat een (deel)tentamen beoordeeld kan worden (zoals instructies over tijdstip, plaats en vorm van inleveren). Als er praktische criteria gelden kun je deze terugvinden in de digitale leeromgeving van de desbetreffende cursus.

8.3.1 Wanneer heb je een tentamen behaald?

De examinerator drukt het resultaat van een tentamen uit in een cijfer of in een woordkwalificatie.

Bij een **cijferbeoordeling** wordt het resultaat van een (deel)tentamen uitgedrukt in één van de volgende cijfers: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 of 10, waarbij voor de behaalde resultaten geldt dat cijfers met een decimaal 1; 2; 3; 4 worden afgerond naar beneden. Cijfers met een decimaal 5; 6; 7; 8; 9 worden afgerond naar boven.

Bij een **woordbeoordeling** wordt het resultaat uitgedrukt in een woord. Hiervoor zijn 3 opties mogelijk.

Optie 1:

Bij een **woordbeoordeling met 7 niveaus** wordt het resultaat uitgedrukt in een van de volgende kwalificaties: excellent, goed, ruim voldoende, voldoende, onvoldoende, ruim onvoldoende of slecht.

Daarbij geldt de volgende omrekeningstabel:

Woordkwalificatie	Afkorting woordkwalificatie	Omrekening
excellent	E	10
goed	G	8
ruim voldoende	RV	7
voldoende	VD	6
onvoldoende	OV	5
ruim onvoldoende	RO	4

slecht	S	2

Optie 2:

Bij een **woordbeoordeling met 3 niveaus** wordt het resultaat uitgedrukt in een van de volgende kwalificaties: boven niveau (BN), op niveau (ON) of in ontwikkeling (IO). Hierbij geldt geen omreken tabel naar cijfers.

Optie 3:

Bij een **woordbeoordeling met 2 niveaus** wordt het resultaat uitgedrukt in een van de volgende kwalificaties: voldaan (V) en niet voldaan (NV). Hierbij geldt geen omreken tabel naar cijfers.

In deel 2, hoofdstuk 9 is in de beschrijving van de cursussen bepaald welke tentamens worden beoordeeld met een cijfer en welke tentamens met een woordkwalificatie worden beoordeeld.

Je hebt het tentamen met goed gevolg afgelegd bij een 6 of hoger, de woordkwalificatie 'voldoende' of hoger, de woordkwalificatie 'op niveau' of hoger of bij de woordkwalificatie 'voldaan'.

Je hebt het tentamen **niet** met goed gevolg afgelegd bij een 5 of lager, de woordkwalificatie 'onvoldoende' of lager, de woordkwalificatie 'in ontwikkeling' of bij de woordkwalificatie 'niet-voldaan'.

Bij fraude of onregelmatigheid wordt 'NG' (niet geldig) als tentamenresultaat in Osiris geregistreerd.

8.3.2 Wanneer heb je een deeltentamen behaald?

De examinerator drukt het resultaat van een deeltentamen uit in een cijfer of in een van de woordkwalificaties, zie paragraaf 8.3.1.

Een cijfer voor een deeltentamen wordt afgerond tot een cijfer met 1 decimaal. Bij de afronding naar een cijfer met 1 decimaal, worden cijfers met de decimaal 1; 2; 3; 4 afgerond naar beneden.

Cijfers met de decimaal 5; 6; 7; 8 of 9 worden afgerond naar boven.

Je hebt een deeltentamen met goed gevolg afgelegd bij een 5,5 of hoger, de woordkwalificatie 'voldoende' of hoger, de woordkwalificatie 'op niveau' of hoger of bij de woordkwalificatie 'voldaan'.

Je hebt een deeltentamen **niet** met goed gevolg afgelegd bij een 5,4 of lager, de woordkwalificatie 'onvoldoende' of lager, de woordkwalificatie 'in ontwikkeling' of bij de woordkwalificatie 'niet voldaan'.

In deel 2, hoofdstuk 9, is in de beschrijving van de cursussen bepaald welke deeltentamens worden beoordeeld met een cijfer en welke tentamens met een woordkwalificatie worden beoordeeld.

Bij fraude of onregelmatigheid wordt 'NG' (niet geldig) als tentamenresultaat in Osiris geregistreerd.

8.3.3 Hoe komt het tentamencijfer voor een tentamen met deeltentamens tot stand?

Bij de berekening van het cijfer voor het tentamen worden de cijfers voor behaalde deeltentamens gewogen zoals dit in de beschrijving van de cursus in Deel 2, hoofdstuk 9 is bepaald.

Bij deze berekening wordt een woordkwalificatie zoals omschreven onder optie 1 in paragraaf 8.3.1 omgerekend volgens de in paragraaf 8.3.1 opgenomen omreken tabel.

Binnen enkele cursussen is het mogelijk om deeltentamens te compenseren. Indien compensatie van deeltentamens mogelijk is, dan is de compensatieregeling opgenomen in de beschrijving van de cursussen in Deel 2, hoofdstuk 9.

Het eindcijfer voor het tentamen wordt als volgt afgerond:

Tentamencijfers met de decimaal 1; 2; 3; 4 worden tot hele cijfers afgerond naar beneden.

Tentamencijfers met de decimaal 5; 6; 7; 8; 9 worden tot hele cijfers afgerond naar boven.

8.3.4 Geldend resultaat

Het hoogst behaalde resultaat voor een tentamen of deeltentamen geldt als behaald resultaat. Ook bij een voldoende resultaat mag je opnieuw deelnemen aan het (deel)tentamen.

8.3.5 Gewogen gemiddelde

Het gewogen gemiddelde is het gemiddelde resultaat van alle afgeronde tentamens binnen het examenprogramma, met uitzondering van extra curriculaire onderwijs. Resultaten met een woordbeoordeling, waarvoor een numeriek equivalent is ingericht worden meegenomen in de berekening.

8.4 Deelnemen aan tentamens van de postpropedeutische fase

8.4.1 Propedeutisch getuigschrift

Als je het propedeutisch getuigschrift van deze opleiding hebt behaald kan je je inschrijven voor de postpropedeutische fase van je opleiding. Zoals in hoofdstuk 6 is geregeld, kan je, als je hebt voldaan aan de studievoortgangsnorm en/of de doorstroomnorm, al wel vast deelnemen aan cursussen en (deel)tentamens van de postpropedeutische fase.

Als je het propedeutisch getuigschrift nog niet hebt behaald en ook nog niet voldoet aan de studievoortgangsnorm of de doorstroomnorm, is het mogelijk om bij de examencommissie toestemming te vragen om in bijzondere omstandigheden toch alvast deel te mogen nemen aan het onderwijs en de (deel)tentamens van de postpropedeutische fase.

8.4.2 Vrijstelling van het propedeutisch getuigschrift

Als je door de academiedirecteur bent vrijgesteld van de eis dat je in het bezit moet zijn van een propedeutisch getuigschrift van de opleiding aan de HAN, mag je je inschrijven voor de postpropedeutische fase van de opleiding. Dat kan bijvoorbeeld als je een propedeutisch getuigschrift hebt behaald van dezelfde opleiding bij een andere hogeschool of als je een ander diploma hebt behaald in binnen- of buitenland dat grond biedt voor vrijstelling van de eis van het moeten hebben van een propedeutisch getuigschrift van deze opleiding.

8.5 Hoe vaak mag je per studiejaar aan een (deel)tentamen deelnemen?

Een (deel)tentamen wordt minimaal twee keer per studiejaar aangeboden. In de beschrijving van de cursus in Deel 2, hoofdstuk 9 staat omschreven hoe vaak en in welke onderwijsperioden een (deel)tentamen wordt aangeboden.

Enkele (deel)tentamens worden slechts een keer per studiejaar aangeboden. De opleiding kan besluiten om een (deel)tentamen slechts één keer per studiejaar aan te bieden als:

- de aard van het onderwijs en de beoordeling het vaker aanbieden onmogelijk maken;
- fysieke redenen (denk aan inzet van acteurs) of logistieke redenen (bijvoorbeeld het niet kunnen aanbieden van een extra gelegenheid aan het einde van het studiejaar) het vaker aanbieden onmogelijk maken.

Indien het niet mogelijk is om het (deel)tentamen minimaal twee keer per studiejaar aan te bieden, word je hier bij aanmelding voor de cursus en, indien mogelijk, voor aanvang van het studiejaar over geïnformeerd.

Als het (deel)tentamen meer dan twee keer per studiejaar wordt aangeboden, mag je niet altijd aan elk

(deel)tentamenmoment deelnemen. Voor jouw opleiding geldt dat je maximaal 3 keer per studiejaar aan een (deel)tentamen mag deelnemen.

8.5.1 In- en uittekenen op (deel)tentamens

Als je aan een (deel)tentamen wil deelnemen, moet je je op het (deel)tentamen intekenen. Het intekenen vindt plaats in Osiris. Als je niet bent ingetekend, kun je niet aan het (deel)tentamen deelnemen. Dit geldt niet voor (deel)tentamens die plaatsvinden in de eerste maand na de start van de opleiding. Voor deze (deel)tentamens word je door de opleiding ingetekend.

Intekenen op een (deel)tentamen is mogelijk vanaf minimaal 20 werkdagen tot uiterlijk 10 werkdagen voor de tentamendatum.

Voor enkele (deel)tentamens geldt een afwijkende intekentermijn. Deze zijn hieronder beschreven:

Cursusnaam en -code	(deel)tentamen	Afwijkende intekentermijn
Graduation project ICT AFSICT01	Toets-01	10 dagen voor de eerste onderwijsweek van een periode waarbinnen jouw afstuderen start (ongeacht of je start in lesweek 1 of lesweek 5 van een periode)
Internship ICT STAGIC01	Toets-01	10 dagen voor de eerste onderwijsweek van een periode waarbinnen jouw stage start

Na afloop van de intekentermijn kan je je niet meer op het (deel)tentamen intekenen.

Je kunt dan nog wel een verzoek tot na-intekenen indienen.

Een verzoek tot na-intekening moet uiterlijk één werkdag voor de tentamendatum voor 9.00 uur zijn ingediend. Een verzoek tot na-intekenen wordt afgewezen als het niet meer mogelijk is om de benodigde voorzieningen, faciliteiten of ondersteuning te regelen. Een verzoek tot na-intekening wordt toegewezen in het geval het je laatste (deel)tentamen voor het behalen van een examen betreft of wanneer het (deel)tentamen vanwege een curriculumwijziging voor een laatste keer wordt aangeboden.

Als je je op een (deel)tentamen hebt ingetekend, maar toch niet wil deelnemen, dien je je op het (deel)tentamen uit te tekenen. Uittekenen op een (deel)tentamen kan tot uiterlijk één werkdag voor de tentamendatum. Wanneer je niet uittekent en niet aan het (deel)tentamen deelneemt, wordt door de examiner 'ND' (niet deelgenomen) bij het (deel)tentamenresultaat geregistreerd en heb je een van de tentamengelegenheden gebruikt.

Indien je je door bijzondere omstandigheden niet tijdig hebt kunnen uittekenen, kun je bij de examencommissie een verzoek voor een extra tentamengelegenheid indienen.

8.5.2 Aanvraag extra (deel)tentamengelegenheid

Je kunt bij de examencommissie een extra gelegenheid aanvragen voor een tentamen of een deeltentamen.

Het verzoek is gemotiveerd en omvat in ieder geval een beschrijving van de reden en het belang.

In het reglement examencommissie (zie Deel 3) zijn nadere regels voor het aanvragen van een extra tentamengelegenheid opgenomen.

8.6 (Deel)tentamen in aangepaste vorm

Heb je een functiebeperking of chronische ziekte, of kan je om een andere reden niet aan de reguliere vorm van het

(deel)tentamen deelnemen, dan kan je aan de examencommissie vragen om het (deel)tentamen in een vorm te doen die is aangepast aan jouw situatie.

De examencommissie bepaalt, zo nodig na overleg met jou en de examiner, in redelijkheid in welke vorm het (deel)tentamen kan worden afgelegd, welke faciliteiten worden aangeboden en welke afwijkende regels gelden.

8.7 Wanneer wordt de uitslag van een (deel)tentamen bekend?

Het resultaat van een mondeling (deel)tentamen wordt uiterlijk binnen vijf werkdagen bekendgemaakt in Osiris.

Het resultaat van een kennis (deel)tentamen, participatie, performance, portfolio of (beroeps)product wordt uiterlijk binnen 15 werkdagen bekend gemaakt in Osiris.

Een resultaat dat in Osiris is geregistreerd, kan alleen worden gewijzigd in de volgende gevallen:

- Als een aantoonbaar onjuist resultaat in Osiris is ingevoerd.
- In gevallen van fraude, bedrog of persoonsverwisseling.
- Als een examiner om gegronde en gemotiveerde redenen zijn beoordeling heeft herzien.
- Als je bij het College van Beroep voor de Examens of bij het College van Beroep voor het hoger onderwijs beroep hebt ingediend tegen je beoordeling, dit beroep gegrond is verklaard en het resultaat door de examiner is herzien.

Wijzig een resultaat nadat het al is ingevoerd in Osiris dan ontvang je daarvan bericht.

8.8 Inzage, toelichting en nabespreking

8.8.1 Inzage inclusief toelichting

Binnen vijftien werkdagen na bekendmaking van de resultaten van een (deel)tentamen, krijgt de student de gelegenheid tot inzage in het beoordeelde eigen werk. Tijdens deze inzage wordt de student de mogelijkheid geboden om de vragen en opdrachten van het (deel)tentamen in te zien, de criteria aan de hand waarvan de beoordeling heeft plaatsgevonden (antwoordmodel) en de door de examiner gegeven beoordeling. Tijdens de inzage wordt aan de studenten een toelichting gegeven op de beoordeling. Deze toelichting behelst minimaal het verstrekken van een duidelijk antwoordmodel, maar kan ook uitgebreider plaatsvinden, bijvoorbeeld middels het gezamenlijk bespreken van het (deel)tentamen.

De inzage inclusief toelichting wordt in beginsel voor alle studenten tegelijk georganiseerd (groepsgewijze inzage/toelichting). De inzage/toelichting mag indien mogelijk digitaal plaatsvinden. De toelichting mag mondeling of schriftelijk worden verstrekt. Bij de inzage/toelichting is indien mogelijk (een van) de examiner(en) aanwezig.

Plaats en tijdstip van de inzage worden bepaald door de examiner (in afstemming met de opleiding) bekendgemaakt voorafgaand aan de start van het onderwijs. Indien dat niet mogelijk is, vindt bekendmaking plaats uiterlijk voordat het (deel)tentamen plaatsvindt.

Voor (deel)tentamens die worden afgenomen in de maanden juli en augustus geldt dat de inzage inclusief toelichting zo snel mogelijk maar voor aanvang van het nieuwe studiejaar plaatsvindt.

8.8.2 Nabespreking

Naast de inzage inclusief toelichting bedoeld in paragraaf 8.8.1 kan, indien de studenten daar behoefte aan hebben, een extra toelichting aangeboden worden in de vorm van een nabespreking van de vragen en opdrachten van het (deel)tentamen, de criteria aan de hand waarvan de beoordeling heeft plaatsgevonden (antwoordmodel) en de door

de examinerator gegeven beoordeling.

Als belanghebbende heb je daarbij recht op inzage in en nabespreking van je eigen werk met je docent en met de examinerator. Deze nabespreking kan zowel digitaal als fysiek op een HAN-locatie plaatsvinden.

Plaats en tijdstip van de nabespreking worden bepaald door de examinerator. De examinerator zorgt voor tijdige bekendmaking van de plaats en tijd van de nabespreking.

Indien de examinerator kiest voor het organiseren van een nabespreking, vindt deze nabespreking plaats voorafgaand aan de volgende mogelijkheid om deel te nemen aan het (deel)tentamen.

8.9 Leerwegonafhankelijk tentamen

Een leerwegonafhankelijk (deel)tentamen is een (deel)tentamen waaraan je kunt deelnemen zonder gebruik te maken van het onderwijsaanbod van de cursus. Als de cursus geen leerwegonafhankelijk (deel)tentamen heeft, kun je een gemotiveerd verzoek indienen bij de examencommissie om in plaats van het reguliere (deel)tentamen aan een leerwegonafhankelijk (deel)tentamen te mogen deelnemen. Dit verzoek omvat in ieder geval een beschrijving van de redenen en het belang.

De examencommissie neemt op grond van het ingediende bewijsmateriaal binnen 20 werkdagen een gemotiveerd besluit. Indien dit besluit positief is, wijst de examencommissie de examineratoren aan en bepaalt zij de tentamenvorm, met inachtneming van de betreffende leeruitkomsten, eindkwalificaties en/of beoordelingscriteria vermeld in Deel 2, hoofdstuk 9.

8.10 Wanneer en hoe kun je vrijstelling vragen voor een (deel)tentamen?

In Deel 2, hoofdstuk 9 staat per (deel)tentamen beschreven welke kennis, inzicht, vaardigheden en attitude je moet aantonen en hoe die getoetst en beoordeeld worden. Je kunt de examencommissie verzoeken om vrijstelling van één of meer (deel)tentamens als je aantoont dat je de bij het (deel)tentamen behorende kennis, inzicht en vaardigheden en attitude al beheerst. Dit kun je aantonen met:

- het bewijs dat je eerder een tentamen in het hoger onderwijs hebt behaald;
- een officiële rapportage Erkenning Verworven Competenties;
- bewijzen dat je elders de vereiste kennis, het vereiste inzicht en/of de vereiste vaardigheden hebt opgedaan.

De leeruitkomsten van de (deel)tentamens zoals vastgesteld in Deel 2, hoofdstuk 9, vormen hierbij voor de examencommissie de richtlijn voor het verlenen van de vrijstelling.

In het Reglement examencommissie (Deel 3) zijn nadere regels voor het aanvragen van een vrijstelling opgenomen.

De examencommissie kan bepaalde eerder behaalde (deel)tentamens, studiepunten en getuigschriften aanwijzen die recht geven op vrijstelling voor één of meer (deel)tentamens.

Deze aanwijzingen zijn opgenomen in een bijlage die onderdeel is van het Reglement examencommissie.

Deze aanwijzingen kunnen door de examencommissie tevens worden aangemerkt als grondslag voor vrijstellingen voor het afleggen van een of meer (deel)tentamens van cursussen, behorend bij de verkorte trajecten als bedoeld in Deel 2, hoofdstuk 3.

Je krijgt voor een vrijgesteld (deel)tentamen geen cijfer of woordkwalificatie, maar de kwalificatie 'vrijstelling'. Slechts in uitzonderlijke situaties is het mogelijk om in plaats van een vrijstelling het eerder behaalde resultaat over te laten nemen. De examencommissie beoordeelt of het resultaat kan worden overgenomen.

8.11 Het examen

Het hoger beroepsonderwijs kent in bacheloropleidingen **twee** wettelijke examens:

het propedeutisch examen als afsluiting van de propedeuse, en het afsluitende bachelorexamen aan het einde van de opleiding.

Je haalt deze examens als je alle tentamens behaald hebt die bij het desbetreffende examen horen. Dit is anders als de examencommissie heeft bepaald dat er een extra onderzoek nodig is naar jouw inzicht, vaardigheden en kennis. In dat geval moet je ook dat onderzoek (tentamen) met goed gevolg hebben afgelegd. Pas dan heb je het examen met goed gevolg afgelegd.

8.11.1 Cum laude regeling

Dit is het tweede jaar waarin onderstaande regeling geldig is. Voor studenten die voor studiejaar 2025-2026 met de opleiding zijn gestart kan een overgangsregeling gelden. De overgangsregeling vind je in hoofdstuk 11.

Judicium 'cum laude' bij het propedeutisch examen

De opleiding geeft het judicium 'cum laude' uit op basis van één van de volgende opties.

- Cijferbeoordeling of woordbeoordeling met 7 niveaus

Als je voor alle tentamens die behoren tot het propedeutisch examen het cijfer 8 of hoger hebt behaald, dan slaag je cum laude voor dat examen. Hierbij gelden de tentamencijfers per cursus; afzonderlijke cijfers voor de deeltentamens blijven buiten beschouwing.

Voor tentamens die beoordeeld zijn met een woordbeoordeling met 7 niveaus geldt dat deze worden omgerekend conform de omrekentabel in paragraaf 8.3.1.

Judicium 'cum laude' bij het bachelorexamen

De opleiding geeft het judicium 'cum laude' uit op basis van één van de volgende opties.

- Cijferbeoordeling of woordbeoordeling 7 niveaus

Als je voor alle tentamens die behoren tot het propedeutisch ofwel bachelorexamen het cijfer 8 of hoger hebt behaald, dan slaag je cum laude voor dat examen. Hierbij gelden de tentamencijfers per cursus; afzonderlijke cijfers voor de deeltentamens blijven buiten beschouwing.

Voor tentamens die beoordeeld zijn met een woordbeoordeling met 7 niveaus geldt dat deze worden omgerekend conform de omrekentabel in paragraaf 8.3.1.

Voor tentamens die beoordeeld zijn met een woordbeoordeling met 7 niveaus geldt dat deze worden omgerekend conform de omrekentabel in paragraaf 8.3.1.

Indien een systeem van woordbeoordelingen wordt gebruikt met drie niveaus, dan slaag je cum laude als je voor de kritische tentamens een beoordeling op het hoogste niveau hebt verkregen.

Hieronder zijn de kritische tentamens beschreven/is het kritische tentamen beschreven:

Cursusnaam en code	Naam tentamen	Studie-fase

Alle cursussen van alle profielen gelden als kritische cursussen, waarvan uitgesloten: Minoren Extracurriculaire cursussen De volgende keuzevakken: ACCBIL01 AIEDGE01 BUYOBU01 ETINIT01 SELEAD01 SMDEDE01 VIRREA01	Alle	Hoofd-fase

Bij de berekening van het judicium 'cum laude' gelden de tentamenresultaten per cursus; afzonderlijke resultaten voor de deeltentamens blijven buiten beschouwing.

Tentamens die horen bij de uitbreiding van je studielast, zoals beschreven in Deel 2, hoofdstuk 5, blijven bij de beoordeling voor de berekening van het judicium 'cum laude' buiten beschouwing. Vrijstellingen en kwalificaties 'voldaan' blijven voor de berekening van het judicium 'cum laude' eveneens buiten beschouwing. Wanneer je in de propedeutische fase voor meer dan 30, en in de postpropedeutische fase voor meer dan 75 studiepunten vrijstelling of kwalificaties 'voldaan' hebt verkregen, kan je niet meer cum laude afstuderen.

8.11.2 Met genoeg regeling

Dit is het tweede jaar waarin onderstaande regeling geldig is. Voor studenten die voor studiejaar 2025-2026 met de opleiding zijn gestart kan een overgangsregeling gelden. De overgangsregeling vind je in hoofdstuk 11.

Judicium 'met genoeg' bij het propedeutisch examen

De opleiding geeft het judicium 'met genoeg' uit op basis van:

- Cijferbeoordeling of woordbeoordeling met 7 niveaus

Als je voor alle tentamens van het propedeutisch examen het cijfer 7 of hoger hebt behaald, dan slaag je met genoeg voor het propedeutisch examen. Voor tentamens die beoordeeld zijn met een woordbeoordeling met 7 niveaus geldt dat deze worden omgerekend conform de omrekentabel in paragraaf 8.3.1.

Judicium 'met genoeg' bij het bachelorexamen

De opleiding geeft het judicium 'met genoeg' uit op basis van één van de volgende opties.

- Cijferbeoordeling of woordbeoordeling 7 niveaus

Als je voor alle tentamens die behoren tot het propedeutisch ofwel bachelorexamen het cijfer 7 of hoger hebt behaald, dan slaag je met genoeg voor dat examen. Hierbij gelden de tentamencijfers per cursus; afzonderlijke cijfers voor de deeltentamens blijven buiten beschouwing.

Voor tentamens die beoordeeld zijn met een woordbeoordeling met 7 niveaus geldt dat deze worden omgerekend conform de omrekentabel in paragraaf 8.3.1.

Bij de berekening van het judicium 'met genoeg' gelden de tentamencijfers per cursus; afzonderlijke cijfers voor

de deeltentamens blijven buiten beschouwing.

Tentamens die horen bij de uitbreiding van je studielast, zoals beschreven in Deel 2, hoofdstuk 5, blijven bij de beoordeling voor de berekening van het judicium 'met genoeg' buiten beschouwing. Vrijstellingen en kwalificaties 'voldaan' blijven voor de berekening van het judicium 'met genoeg' eveneens buiten beschouwing. Wanneer je in de propedeutische fase voor meer dan 30, en in de postpropedeutische fase voor meer dan 75 studiepunten vrijstelling of een kwalificatie 'voldaan' hebt verkregen kan je niet meer in aanmerking komen voor het judicium 'met genoeg'.

8.12 Resultatenoverzicht, bewijsstukken en verklaringen

8.12.1 Hoe kun je een – gewaarmerkt – overzicht krijgen van je studieresultaten?

Van je tentamenresultaten die in Osiris staan, kun je een uitdraai maken. Als je dit overzicht van resultaten binnen de HAN of elders als officieel bewijsstuk wilt gebruiken, kun je via ASK@han.nl een gewaarmerkt resultatenoverzicht aanvragen. De waarmerking biedt geen garantie dat de desbetreffende autoriteit dit dan ook als zodanig erkent.

8.12.2 Bewijsstuk (deel)tentamen

Van elk afgelegd (deel)tentamen ontvang je van de examinerator een (digitaal) bewijsstuk. Dit bewijsstuk vermeldt de naam en code van het (deel)tentamen, de cursus en je resultaat. De examinerator is verplicht om je dat bewijs te geven.

Bewaar deze bewijzen zelf goed.

8.12.3 Verklaring

Stop je met de opleiding en heb je geen recht op een propedeutisch of bachelor getuigschrift?

Als je meer dan één tentamen hebt behaald ontvang je desgevraagd van de examencommissie een verklaring waarin staat welke tentamens je hebt behaald, voor welke opleiding, hoeveel studiepunten je hiervoor hebt gekregen en, als dat van toepassing is, het programma waarvoor dit wordt uitgereikt.

8.12.4 Modulecertificaat

Niet van toepassing.

8.13 Getuigschrift, graad en diplomasupplement

Propedeutisch getuigschrift

In de maand waarin je verwacht alle tentamens van de propedeutische fase te behalen vraag je het getuigschrift aan via Osiris. Pas na je aanvraag controleert de examencommissie of je inderdaad alle tentamens van de propedeutische fase hebt behaald, of je bent ingeschreven voor de opleiding en of je voldaan hebt aan al je financiële verplichtingen jegens de HAN. Daarna reikt de examencommissie het propedeutisch getuigschrift uit.

Bachelor getuigschrift en diplomasupplement

In de maand waarin je verwacht alle tentamens van de opleiding te behalen vraag je het getuigschrift aan via Osiris. Pas na je aanvraag controleert de examencommissie of je inderdaad alle tentamens van de opleiding hebt behaald, of je bent ingeschreven voor de opleiding en of je voldaan hebt aan al je financiële verplichtingen jegens de HAN. Daarna reikt de examencommissie het getuigschrift en het bijbehorende Engelstalige diplomasupplement uit. De

officiële datum van afstuderen is de dag dat de examencommissie vaststelt dat je alle vereiste studiepunten hebt behaald.

8.13.1 Graad en graadtoevoeging

Nadat de examencommissie heeft vastgesteld dat je het bachelorexamen met goed gevolg hebt afgelegd, verleent het college van bestuur van de HAN je de graad die hoort bij jouw opleiding. Bij deze graad hoort een officiële bekorting die je in het binnen- en buitenland achter je achternaam mag zetten.

Je krijgt de volgende graad: Bachelor of Science. Zie de Regeling titulatuur hoger onderwijs, vindbaar via overheid.nl.

Deze graadtoevoeging staat ook op het getuigschrift.

De bij deze graad behorende bekorting is: BSc. Zie de Regeling titulatuur hoger onderwijs, vindbaar via overheid.nl.

Opleiding	Graad en graadtoevoeging	Officiële bekorting
ICT	Bachelor of Science	BSc

Deze graad staat ook op het getuigschrift.

8.13.2 Uitstel getuigschrift

Je mag het aanvragen van je getuigschrift uitstellen. De maximale termijn van uitstel is twee jaar.

De examencommissie beoordeelt wat, gezien de reden van het uitstel, de termijn van uitstel moet zijn. Binnen de termijn die de examencommissie vaststelt, moet je je getuigschrift dan alsnog aanvragen. Als je dat niet doet, gaat de examencommissie er na afloop van die termijn zelf toe over om alsnog je getuigschrift uit te reiken, tenzij je op tijd bij de examencommissie om verlenging van de termijn hebt aangevraagd.

8.14 Beroep

Tegen een beslissing inzake het onderwijs, de examens en de tentamens op grond van de onderwijs- en examenregeling, kun je binnen 6 weken beroep instellen bij het College van Beroep voor de Examens van de HAN. Tegen welke beslissingen je beroep kunt instellen en hoe je dit doet, vind je op HAN Insite bij Bureau Klachten en Geschillen.

9 Beschrijving van het onderwijs

In dit hoofdstuk is het onderwijs van jouw opleiding beschreven.

Hieronder staat een schematisch overzicht van de inrichtingsvormen en opleidingstrajecten.

Naam opleiding:	ICT
CROHO-nummer	30200
Inrichtingsvorm	Voltijd (dit OS OER) Deeltijd (OS OER deeltijd ICT)
Taal	Nederlands
Varianten en trajecten	

9.1 Cursussen van de opleiding

Cursussen van de (post)propedeutische fase

Zie bijlage bij hoofdstuk 9.

9.2 Minoren van de opleiding

In dit studiejaar biedt de opleiding de volgende minoren aan die toegankelijk zijn voor een of meer profielen van ICT.

- Digital transformation and innovation (CMD minor die gezamenlijk wordt uitgevoerd)

Voorwaarden zijn van toepassing voor toelating en sommige minoren worden (ook) in het Engels aangeboden afhankelijk van het aantal buitenlandse studenten dat zich inschrijft.

Meer informatie vind je in Bijlage bij hoofdstuk 9 en het overzicht van de HAN.

Je kunt ook een minor bij een andere HAN-opleiding kiezen. Het overzicht van de HAN en de toegangseisen ervoor vind je hier: www.minoren-han.nl.

9.3 Afstudeerrichtingen

Zie Deel 3, bijlage bij hoofdstuk 9 - Afstudeerrichtingen.

9.4 Premasters

Niet van toepassing.

9.5 Deeltijdse en/of duale inrichtingsvorm

9.5.1 Deeltijdse inrichtingsvorm

Zie Deel 3, bijlage bij hoofdstuk 9 - Deeltijdse inrichtingsvorm.

9.5.2 Duale inrichtingsvorm

Niet van toepassing.

9.6 Trajecten met bijzondere eigenschap

9.6.1 Versneld traject

Niet van toepassing.

9.6.2 Verkort traject

Niet van toepassing.

9.6.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad

Niet van toepassing.

9.6.4 Traject voor topsporters

Niet van toepassing

9.6.5 Gecombineerd traject

Niet van toepassing.

9.6.6 Overige trajecten met bijzondere eigenschap

Niet van toepassing.

10 Evaluatie van het onderwijs

10.1 Evaluatiestructuur

Voor alle opleidingen van de HAN is een Kwaliteitskader vastgesteld. Dit is afgestemd op het accreditatiekader van de Nederlands-Vlaamse Accreditatie Organisatie (NVAO) en het past bij het aan de HAN geformuleerde onderwijsbeleid. In dit kader is onder meer vastgelegd dat er regelmatig evaluaties onder studenten, afgestudeerden, werkveld en personeel plaatsvinden.

Op HAN niveau worden diverse onderzoeken uitgevoerd:

- De startmonitor is een landelijk onderzoek waarbij het voorlichtingsgebruik en het studiekeuzeproces van de student in kaart wordt gebracht en inventariseert hoe studenten landen in hun opleiding.
- Daarnaast neemt de HAN jaarlijks met alle opleidingen deel aan de Nationale Studenten Enquête (NSE) waarin studenten aangeven hoe tevreden zij zijn over de verschillende aspecten van de opleiding.
- Ieder jaar vindt een alumni-onderzoek plaats via de hbo-monitor. Hiermee wordt voor alle opleidingen onderzocht hoe alumni terugkijken op hun opleiding en hoe zij de aansluiting op de arbeidsmarkt ervaren.
- HAN-studenten die de opleiding zonder getuigschrift verlaten worden benaderd met de vraag wat de reden van hun vertrek is (exit-onderzoek).
- Verder worden de studievoortgang en de uitval per opleiding gemonitord.

Iedere zes jaar worden opleidingen geaccrediteerd door de NVAO, met daaraan voorafgaand een externe visitatie door een panel van deskundigen. Halverwege deze accreditatiecyclus wordt bij opleidingen een interne audit of ontwikkelgesprek uitgevoerd door een panel waarin externe domeindeskundigen zitten, eventueel aangevuld met internen. De audit, of het ontwikkelgesprek, geeft input voor verdere verbeteractiviteiten. Opleidingen kunnen kiezen voor een audit op basis van de 4 standaarden (van de beperkte opleidingsbeoordeling) van de NVAO of een ontwikkelgesprek over door de opleiding zelf gekozen thema's. De borging van het gerealiseerd eindniveau (standaard 4) is altijd onderdeel van de audit of het ontwikkelgesprek.

10.2 Evaluatie door de opleiding

De academiedirecteur is verantwoordelijk voor de opbouw en de kwaliteit van de opleiding.

Input vanuit verschillende evaluaties wordt structureel meegenomen in de doorontwikkeling van het onderwijs. De academiedirecteur stelt jaarlijks een (kwaliteits-) jaarverslag van de opleiding vast, dat samen met het interne auditrapport, visitatierapport en de uitkomsten van de diverse evaluaties, dient voor de interne en externe dialoog over de kwaliteit van de opleiding. Dit (kwaliteits-) jaarverslag beschrijft welke verbeteracties voor het verslagjaar waren afgesproken, hoe deze zijn uitgevoerd en wat de resultaten daarvan zijn.

Op basis van de analyse van evaluatiegegevens over het verslagjaar is omschreven welke verbeteracties voor het lopende jaar worden uitgevoerd. De evaluatiegegevens komen tot stand door evaluaties van cursussen, jaarevaluaties en curriculumevaluaties met docenten, studenten, alumni en beroepspraktijk, en de evaluatieonderzoeken die centraal door de HAN worden uitgevoerd.

Het academimanagement en/of de opleidings-, curriculum- en examencommissies zijn in deze cyclus op opleidingsniveau betrokken door middel van een beknopte reactie daarop die in de bijlagen van het jaarverslag wordt opgenomen.

10.3 Rol van de opleidingscommissie

De taken, rol en verantwoordelijkheden van de opleidingscommissie bij de evaluatie zijn bepaald in het Reglement opleidingscommissie (zie Deel 3). De opleidingscommissie kan ook het initiatief nemen en een specifiek evaluatieonderzoek uitvoeren.

10.4 Opleidingsspecifieke kwaliteitszorg

Om de kwaliteit van ons onderwijs voortdurend te monitoren en te verbeteren wordt met enige regelmaat de mening van studenten en andere stakeholders gevraagd. Dat gebeurt zowel mondeling als schriftelijk. De evaluatie- en verbetercyclus van de opleiding is gebaseerd op de kwaliteitscyclus van de HAN (PDCA-cyclus). Uitkomsten worden beschouwd als gesprekspunten waaraan in de dialoog betekenis wordt gegeven. De bevindingen en eventuele verbeteracties worden op een transparante manier teruggekoppeld.

11 Overgangsregelingen

11.1 Wijzigingsmoment

Behalve in geval van verschrijving, overmacht, voldoen aan wettelijk voorschrift of als de wijziging in jouw voordeel is, kan een wijziging van de onderwijs- en examenregeling alleen in werking treden met ingang van 1 september van een volgend studiejaar.

Dit hoofdstuk bevat de regels voor de eerbiediging van verkregen rechten en gewekt vertrouwen.

11.2 Geldigheid examens

Een behaald propedeutisch examen en een behaald bachelorexamen zijn onaantastbaar, behoudens in geval van bewezen fraude bij het behalen daarvan.

11.3 Behaalde studiepunten en studieresultaten

Een tentamenresultaat en de daarbij behorende studiepunten blijven geldig totdat de examencommissie gemotiveerd heeft besloten dat de getentamineerde stof zodanig sterk is verouderd dat deze niet meer bruikbaar is in het beroep en de geldigheidsduur met ingang van een door de examencommissie bepaalde datum is vervallen. Behaalde (deel)tentamens blijven geldig, en kunnen – als ze nog passen in het nieuwe programma - leiden tot vrijstellingen voor (deel)tentamens. Een (deel)tentamen kan indien mogelijk, ondergebracht worden in een andere cursus ter vervanging van een ander (deel)tentamen met dezelfde leeruitkomsten of leerdoelen.

11.4 Gevolgd onderwijs, (deel)tentamen niet gedaan of niet behaald

De student die een cursus in het studiejaar voorafgaande aan een curriculumwijziging heeft gevolgd, maar geen (deel)tentamen heeft gedaan of een (deel)tentamen niet heeft behaald, heeft recht op nog ten minste twee gelegenheden voor het (deel)tentamen.

Ook heeft de student recht op herhalingsonderwijs ter voorbereiding op het (deel)tentamen.

De examencommissie kan hiervan in bijzondere gevallen ten gunste van de student afwijken.

Je kunt als je dat wilt zelf direct kiezen voor de nieuwe programma-opzet en je aanmelden voor een vernieuwde of veranderde cursus. Je doet daarmee afstand van je beroep op het overgangsrecht.

11.5 Overgangsregeling wijziging regeling 'cum laude' en/of 'met genoeg'

Niet van toepassing.

11.6 Overgangsregeling nieuw persoonlijk studieadvies

Jouw opleiding voert dit jaar het nieuwe persoonlijke studieadvies in. Daarmee wordt het bindend negatief studieadvies afgeschaft.

Vanaf het moment dat het nieuwe persoonlijke studieadvies wordt ingevoerd, worden er dan ook geen bindend negatieve studieadviezen meer uitgereikt aan studenten die dit jaar voor het eerst zijn ingeschreven voor de propedeutische fase van de opleiding. Dit betekent ook dat:

- Studenten van wie het studieadvies het jaar voor invoering van het nieuwe persoonlijke studieadvies is uitgesteld, kunnen wanneer de termijn van uitstel is verstreken geen bindend negatief studieadvies meer ontvangen maar hebben recht op het nieuwe persoonlijke studieadvies.
- Studenten die zich hebben uitgeschreven voor het einde van het voorafgaande studiejaar en daardoor bij terugkomst alsnog recht hebben op een studieadvies, kunnen ook geen bindend negatief studieadvies meer ontvangen. Zij hebben recht op het nieuwe persoonlijke studieadvies.

11.7 Opleidingsspecifieke overgangsregelingen

In verband met het invoeren van een vernieuwd curriculum per 2024-2025 (hoofdfase Software Engineering), 2025-2026 (propedeuse) en 2026-2027 (hoofdfase), is een overgangsregeling van toepassing voor uit te faseren en uitgefaseerde 'profielen'.

In bijlage 4 Aanbod onderwijs is ook het aanbod voor herhalingsonderwijs en -toetsing beschreven.

In bijlage 7 Conversietabellen is de overgangsregeling beschreven waarbij is vastgesteld welk uitstroomprofiel van toepassing is bij welke gevolge en behaalde cursussen.

11.8 Vastgestelde wijzigingen in dit Opleidingsstatuut

Niet van toepassing.

In deze paragraaf vind je een beschrijving van de wijzigingen vastgesteld op [datum vaststelling wijziging(en)] zoals bedoeld in Deel 1 onder 'Vaststelling'.

[Beschrijf hier de wijzigingen].

In deze paragraaf vind je een beschrijving van de wijzigingen vastgesteld op [datum vaststelling wijziging(en)] zoals bedoeld in Deel 1 onder 'Vaststelling'.

[Beschrijf hier de wijzigingen].

DEEL 3 Overige regelingen

1 Regeling schriftelijke en digitale (deel)tentamens

In deze regeling staat beschreven wat er van de student wordt verwacht en wat de student van de HAN kan verwachten bij schriftelijke en digitale (deel)tentamens onder begeleiding van surveillanten, zodat deze (deel)tentamens goed kunnen verlopen.

In deze regeling zijn vastgelegd:

1. De gedragsregels voor studenten bij afname van schriftelijke en digitale (deel)tentamens en, voor zover niet vastgelegd in het Studentenstatuut, de Onderwijs- en examenregeling of aanverwante regelingen.
2. De gedragsregels voor studenten bij de inzage en toelichting van schriftelijke en digitale (deel)tentamens, voor zover niet vastgelegd in het Studentenstatuut, de Onderwijs- en examenregeling of aanverwante regelingen

Waar surveillant staat, wordt bedoeld diegene die aanwezig is bij afname van het schriftelijke en/of digitale (deel)tentamen en toeziet dat deze goed verloopt.

1 Gedragsregels voor studenten tijdens tentamenafname

De faciliteiten die de HAN biedt voor studenten in het kader van schriftelijk en digitale (deel)tentamens, zijn vastgelegd in het Studentenstatuut, de Onderwijs- en examenregeling en aanverwante regelingen. Binnen de HAN geldt ook een algemene gedragsregeling voor studenten. Deze gedragsregeling bevat naast algemene bepalingen ook bepalingen ten aanzien van het gedrag van studenten in de tentamenlocaties. In deze regeling tentamens staan additionele bepalingen ten aanzien van het gedrag van studenten bij de afname van met name schriftelijk en digitale (deel)tentamens.

Gedrag

De student:

1. volgt de instructies van de surveillant op en gaat respectvol met de surveillant om;
2. gedraagt zich zodanig dat andere studenten niet gestoord worden bij binnenkomst en bij vertrek van de tentamenlocatie alsmede tijdens de tentamenafname. De student dient voor, gedurende en na het tentamen stilte in acht te nemen in en in de directe omgeving van de ruimte waarin het tentamen plaatsvindt;
3. neemt bij onduidelijkheden voor en/of tijdens het (deel)tentamen zo spoedig mogelijk contact op met de surveillant.

Identificatie en toelating

De student:

1. meldt zich tijdig (15 minuten voor aanvang van het tentamen) bij het tentamenlokaal;
2. wordt alleen toegelaten tot het (deel)tentamen als de student zich kan identificeren met een geldige HAN collegekaart of een geldig identiteitsdocument. Hieronder wordt verstaan:
 - een paspoort;
 - een Europees identiteitsbewijs;
 - een Nederlands rijbewijs;
 - een Europees rijbewijs;
 - een Nederlands vreemdelingendocument.
3. die deelneemt aan een landelijk (deel)tentamen kan zich alleen middels een identiteitsdocument identificeren;

4. dient – ter controle van de identiteit door de surveillant – de eigen, geldige HAN collegekaart of geldig identiteitsbewijs rechtsboven op de tafel te leggen gedurende de tentamenafname;
5. tekent bij binnenkomst op de presentielijst ter bevestiging van deelname aan het (deel)tentamen;
6. die niet op de presentielijst vermeld staat mag niet deelnemen aan het tentamen. Wanneer een student aan kan tonen in de Osiris-app dat er een intekening is voor het (deel)tentamen wordt er contact gezocht met de academie om dit te checken.
7. Voor de identificatie mag de surveillant redelijke maatregelen nemen om mogelijk te maken dat de student zich kan identificeren.

Diefstal/verlies legitimatie

Als de student door diefstal of verlies geen geldig legitimatie kan tonen, kan met een originele aangifte van diefstal en/of een originele aanvraag nieuw identiteitsdocument van de gemeente deelgenomen worden aan het (deel)tentamen. Om toegang tot het tentamenlokaal te krijgen, moet de student met het document van aangifte en/of aanvraag identiteitsdocument tijdig bij CTO een aanvraag toegang tot deelname doen. De student ontvangt van CTO een formulier waarmee de surveillant de student toegang geeft tot het lokaal om het (deel)tentamen te maken. Het formulier is voor één (deel)tentamen geldig en moet volgend schriftelijk of digitale (deel)tentamen opnieuw worden aangevraagd.

Extra vereisten bij digitaal (deel)tentamen

1. Bij afname van een digitaal (deel)tentamen wordt van een student vereist dat de student actief heeft deelgenomen aan een proeftentamen dat door de opleiding wordt georganiseerd en dat de student is geïnformeerd over de toetsapplicatie, de fraudepreventie applicatie en de toelichting op gebruik persoonsgegevens.

Extra vereisen bij digitaal (deel)tentamen BYOD

2. De ten behoeve van het digitale (deel)tentamen door de student meegenomen laptop dient te voldoen aan de eisen die de HAN hieraan stelt. Deze eisen zijn te vinden op HAN Insite: <https://han.nl/insite/byod>.
3. Indien de laptop van de student niet compatibel is met de tentamen- en fraudepreventiesoftware of de software niet wil/kan installeren, kan de student voor deelname aan het digitale (deel)tentamen via Osiris een aanvraag doen voor een BYOD leenlaptop. Termijn voor aanvragen is tot 11 werkdagen voorafgaand aan afname van het (deel)tentamen, met uitzondering bij een calamiteit. In geval van een calamiteit kan de student binnen 11 werkdagen voor de afname van het (deel)tentamen, bij de opstart en/of tijdens het (deel)tentamen een BYOD leenlaptop verwachten.

Voor aanvang van het schriftelijke en digitale (deel)tentamen

De student:

1. legt uitsluitend zaken die de student nodig heeft voor het maken van een schriftelijk of digitaal (deel)tentamen op/naast de tafel;
2. mag - tenzij uitdrukkelijk anders bepaald - tijdens het schriftelijke of digitale (deel)tentamen niet in het bezit zijn van andere digitale gegevensdragers dan uitdrukkelijk toegestaan en noodzakelijk voor het maken van het (deel)tentamen, resp. apparatuur met geïntegreerde digitale gegevensdrager(s), zoals USB-stick, rekenmachine, speciaal horloge, speciale bril, speciale oordopjes e.d.;
3. mag geen horloge dragen. In alle tentamenlocaties is een klok aanwezig, die een indicatie van de tijd geeft. Surveillanten zijn leidend in het doorgeven van de correcte tijd;
4. mag - tenzij uitdrukkelijk anders bepaald - tijdens het schriftelijke of digitale (deel)tentamen geen gebruik

maken van de volgende hulpmiddelen: papieren en digitale versie(s) van woordenboek(en), wetboek(en), (hand)boek(en) e.d. In het geval deze hulpmiddelen zijn toegestaan, zijn deze digitale of papieren hulpmiddelen toegankelijk gemaakt en kunnen deze hulpmiddelen door de surveillanten gecontroleerd worden;

5. dient jas, muts, das, tas(sen), etui(s), mobiele telefoon(s), smartphone(s), digitale gegevensdrager(s) en apparatuur met geïntegreerde digitale gegevensdrager(s) e.d. neer te leggen op de door de surveillant aangewezen plaats;
6. dient de mobiele telefoon(s), smartphone(s) e.d. uit te zetten alvorens deze weg te leggen tenzij de Multi-Factor Authenticatie en/of wachtwoordmanager/reset nodig zijn. De telefoons zijn dan toegestaan totdat het wachtwoord om (deel)tentamen te starten is gecommuniceerd;
7. vermeldt bij aanvang van het schriftelijke of digitale (deel)tentamen op alle schriftelijke tentamendocumenten naam, studentnummer, klas/groep en verdere door surveillant gevraagde gegevens. Bij gebruik van het kladpapier, noteert de student deze gegevens ook hierop;
8. heeft na de daadwerkelijke aanvang van het schriftelijke of digitale (deel)tentamen geen onmiddellijke toegang tot de tentamenlocatie. Studenten die niet in staat zijn op tijd op de tentamenlocatie aanwezig te zijn, mogen op het moment dat 30 minuten van de tentamentijd is verstreken de tentamenlocatie alsnog betreden en voor de resterende tentamenduur aan het (deel)tentamen deelnemen. De surveillant noteert welke studenten te laat zijn. Studenten houden zich strikt aan de aanwijzingen van de surveillanten met betrekking tot de plekken waar zij plaats mogen nemen en storen de studenten die al een aanvang hebben gemaakt met het (deel)tentamen niet;
9. mag voorafgaand aan een digitaal (deel)tentamen alleen inloggen bij de toetsapplicatie met de eigen persoonlijke inloggegevens. De student krijgt op het startmoment van het digitale (deel)tentamen het wachtwoord of de toegangscode om het digitale (deel)tentamen te starten.

Tijdens het schriftelijke en digitale (deel)tentamen

De student:

1. mag tijdens een tentamenzitting van 120 minuten of korter geen gebruik maken van het toilet. Bij een tentamenzitting die langer duurt dan 120 minuten, is toiletbezoek na 120 minuten onder begeleiding van een surveillant toegestaan. Uitzonderingen bij alle schriftelijke en digitale (deel)tentamens in geval van fysieke ongemakken zijn mogelijk, mits uiterlijk 15 minuten voor aanvang van het (deel)tentamen gemeld bij de surveillant of in geval van binnenkomst 30 minuten na aanvang van het (deel)tentamen direct bij binnenkomst;
2. mag tijdens de eerste 30 minuten na de feitelijke aanvang van een schriftelijk of digitaal (deel)tentamen niet vertrekken of het werk inleveren (om onrust en/of onregelmatigheden tegen te gaan). Indien er studenten zijn die 30 minuten na aanvang alsnog de tentamenlocatie betreden, mogen de studenten die al willen vertrekken dat pas doen als de verlate studenten zijn gestart met het maken van hun (deel)tentamen;
3. die op basis van Osiris of een daartoe strekkend besluit van de examencommissie recht heeft op extra tentamenfaciliteiten wordt daartoe in de gelegenheid gesteld. Deze faciliteiten zijn van toepassing als de student bij het intekenen op het schriftelijke of digitale (deel)tentamen heeft aangegeven gebruik te willen maken van deze faciliteiten;
4. mag tijdens een schriftelijk en digitaal (deel)tentamen dat minder dan 150 minuten duurt geen etenswaren nuttigen; bij een tentamenzitting van 150 minuten of langer mag de student etenswaren nuttigen die geen onnodige hinder voor medestudenten veroorzaken;
5. mag alleen drinkwaren uit een af te sluiten flesje/pakje nuttigen;

6. dient het schriftelijk (deel)tentamen met de voorgeschreven schrijfbenodigdheden (zwarte of blauwe pen bij schriftelijke (deel)tentamens en potlood bij schrapkaart) te maken;
7. draagt er zorg voor dat schrapformulieren op de juiste wijze en volgens de instructie van de surveillant worden ingevuld;
8. mag op geen enkele manier (delen van) een schriftelijk of digitaal (deel)tentamen kopiëren of scannen of anderszins (de inhoud van) een (deel)tentamen buiten de tentamenlocaties brengen;
9. mag geen gebruik maken van ongeoorloofde digitale bronnen, faciliteiten of functies.

Hulpmiddelen

De student:

1. mag geen andere hulpmiddelen gebruiken dan die zijn toegestaan. De toegestane hulpmiddelen worden tijdig bekendgemaakt door de opleiding en staan tevens vermeld op het tentamenvoorblad;
2. draagt er zorg voor dat hulpmiddelen niet zijn voorzien van bijschrijvingen etc. behalve als op het tentamenvoorblad staat aangegeven dat dit toegestaan is;
3. mag gebruik maken van een muis en oordopjes. In het geval van BYOD zorgt de student dat deze voldoen aan de eisen die de HAN hieraan stelt. Deze eisen zijn te vinden op HAN Insite: Digitaal toetsen en inleveren.
4. zorgt in geval van digitale tentaminering met BYOD dat de meegenomen laptop voldoet aan de eisen die de HAN daaraan stelt. Deze eisen zijn te vinden op HAN Insite: <https://han.nl/insite/byod>.

(Vermoedelijke) Onregelmatigheid of fraude

1. De student wordt voor de bepalingen rondom onregelmatigheden of fraude, sancties bij onregelmatigheid of fraude, inbeslagname van bewijsmateriaal verwezen naar Deel 2 van het opleidingsstatuut (de onderwijs- en examenregeling), en Deel 3, hoofdstuk 3 van het opleidingsstatuut (het reglement examencommissie);
2. Wanneer de surveillant een vermoeden van een onregelmatigheid of fraude heeft geconstateerd, mag de student het schriftelijke of digitale (deel)tentamen afmaken, en ondertekent de student het door de surveillant ingevulde formulier 'Proces-verbaal tentamen' voor 'gezien'.

Inleveren tentamendocumenten

De student:

1. controleert vóór inlevering van de tentamenuitwerking en -opdracht(en) of op alle in te leveren tentamenstukken de eigen naam, studentnummer, klas/groep en verdere door surveillant gevraagde gegevens (juist) zijn ingevuld;
2. levert alle tentamendocumenten inclusief gebruikt en ongebruikt kladpapier in bij de surveillant;
3. zorgt ervoor dat alles netjes en opgeruimd wordt achtergelaten alvorens de tentamenlocatie te verlaten;
4. zorgt er in geval van digitale tentaminering ervoor dat de toetsapplicatie en de fraudepreventie applicatie onder supervisie van de surveillant worden afgesloten.

2 Gedragsregels voor studenten tijdens inzage/toelichting beoordeeld tentamenwerk

Er is een gedragsregeling voor studenten. Deze gedragsregeling bevat naast algemene bepalingen ook bepalingen ten aanzien van het gedrag van studenten in de tentamenlocaties.

In deze regeling schriftelijke en digitale (deel)tentamens staan additionele bepalingen m.b.t. de inzage van beoordeeld tentamenwerk (verder te noemen 'inzage').

Vooraf: Alleen studenten die hebben deelgenomen aan het schriftelijke of digitale (deel)tentamen waarvoor de inzage/toelichting is georganiseerd mogen in het lokaal aanwezig zijn. Tijdens de inzage is een docent en/of een surveillant aanwezig. Bij een toelichting is een examiner aanwezig.

Waar hieronder surveillant staat, wordt bedoeld diegene die aanwezig is bij de inzage/toelichting en toeziet dat deze goed verloopt.

Gedrag

De student:

1. volgt de instructies van de surveillant op en gaat respectvol met de surveillant om;
2. gedraagt zich zodanig dat andere studenten niet worden gestoord bij binnenkomst en bij vertrek van het lokaal waar de inzage plaatsvindt (verder te noemen 'lokaal'), alsmede tijdens de inzage;
3. neemt bij onduidelijkheden tijdens de inzage z.s.m. contact op met de surveillant.

Identificatie en toelating

De student:

1. toont de surveillant ter identificatie de eigen, geldige HAN collegekaart of een geldig identificatiebewijs:
 - een paspoort;
 - een Europees identiteitsbewijs;
 - een Nederlands rijbewijs;
 - een Europees rijbewijs;
 - een Nederlands vreemdelingendocument.Als de student geen HAN collegekaart of een geldig identificatiebewijs kan tonen, wordt de student uitgesloten van deelname aan de inzage/toelichting.
2. In het geval van diefstal of verlies van het identiteitsdocument kan alleen met een originele aangifte van diefstal en/of een originele aanvraag nieuw identiteitsdocument van de gemeente een bewijs van inschrijving aangevraagd worden bij de Centrale Tentamenorganisatie om toegelaten te worden tot het lokaal.
3. noteert de eigen naam op de door de surveillant aangereikte intekenlijst ter bevestiging van deelname aan de inzage/toelichting;
4. dient – ter controle van de eigen identiteit door de surveillant – de eigen, geldige HAN collegekaart of geldig identificatiebewijs rechtsboven op de tafel te leggen gedurende de inzage/toelichting;
5. wordt alleen toegelaten tot de digitale inzage wanneer de student een laptop bij zich heeft die voldoet aan de door de HAN gestelde eisen. Deze eisen zijn te vinden op HAN Insite. Voor studenten zonder geschikte laptop is het mogelijk om gebruik te maken van de beschikbare leenlaptops BYOD.

Aanvang en hulpmiddelen

De student:

1. dient bij inzage/toelichting van een schrapkaarttentamen zelf zorg te dragen voor een kopie van het eigen antwoordformulier (gele doorslag);
2. dient bij inzage/toelichting van een digitaal (deel)tentamen alleen in de login bij de toetsapplicatie met de eigen persoonlijke inloggegevens;
3. legt uitsluitend die (toegestane) hulpmiddelen op tafel die vermeld staan op het inzage voorblad of door de surveillant aan het begin van de inzage meegedeeld worden;

4. mag - tenzij uitdrukkelijk anders bepaald - niet in het bezit zijn van digitale gegevensdragers, resp. apparatuur met geïntegreerde digitale gegevensdrager(s), zoals mobiele telefoon, smartphone, USB-stick, rekenmachine, speciaal horloge, speciale bril, speciale oordopjes e.d.;
5. dient jas, muts, das, tas(sen), etui(s), mobiele telefoon(s), smartphone(s), digitale gegevensdrager(s) en apparatuur met geïntegreerde digitale gegevensdrager(s) e.d. neer te leggen op de door de surveillant aangewezen plaats;
6. draagt er tevens zorg voor dat mobiele telefoon(s), smartphone(s) of andere digitale gegevensdrager(s) en apparatuur met geïntegreerde digitale gegevensdrager(s) uit staan alvorens deze weg te leggen.

Tijdens de inzage/toelichting

De student:

1. mag tijdens de inzage/toelichting geen gebruik maken van het toilet;
2. mag tijdens de inzage/toelichting geen etenswaren nuttigen;
3. mag alleen drinkwaren uit een af te sluiten flesje/ pakje nuttigen;
4. mag in geval van schriftelijke tentaminering alleen die documenten op tafel hebben liggen waarvan de surveillant heeft aangegeven dat ze op tafel mogen liggen;
5. mag geen aantekeningen of wijzigingen aanbrengen in de gemaakte tentamenuitwerking. Mocht de student dit toch doen dan wordt dit als onregelmatigheid gemeld bij de examencommissie;
6. mag geen standaarduitwerkingen of opgaven meenemen, kopiëren of scannen. Ook het overschrijven van de eigen tentamenuitwerking en/of die van andere studenten is niet toegestaan;
7. is niet toegestaan op welke manier dan ook (delen van) een schriftelijk of digitaal (deel)tentamen te kopiëren of scannen of op welke andere wijze dan ook (de inhoud van) een schriftelijk of digitaal (deel)tentamen buiten de tentamenlocaties te brengen;
8. mag geen gebruik maken van ongeoorloofde digitale bronnen, faciliteiten of functies;
9. mag bij digitale inzage bij toetsapplicatie ANS in de applicatie een discussie starten bij de desbetreffende vraag.

Verzoek tot correctie van de beoordeling

De student:

1. vult alle gevraagde gegevens op het formulier Verzoek tot correctie van de beoordeling nauwkeurig in.

(Vermoedelijke) Onregelmatigheid

Voor de geldende bepalingen bij onregelmatigheden of fraudes, sancties bij onregelmatigheid of fraude en inbeslagname van bewijsmateriaal wordt verwezen naar de geldende bepalingen in Deel 2 van het Opleidingsstatuut (de onderwijs- en examenregeling), en Deel 3, hoofdstuk 3 van het opleidingsstatuut (het Reglement examencommissie).

Inleveren ingezien (beoordeeld) tentamenwerk

De student:

1. levert alle ter inzage/tijdens de toelichting gekregen documenten in bij de surveillant;
2. zorgt er in geval van digitale tentaminering voor dat de toetsapplicatie en de fraudepreventie applicatie onder supervisie van de surveillant afgesloten worden;
3. zorgt ervoor dat alles netjes en opgeruimd wordt achtergelaten alvorens het lokaal te verlaten.

3 Slotbepalingen

Onvoorziene omstandigheden

In uitzonderlijke situaties en in gevallen waarin deze regeling niet voorziet en waarin een onmiddellijke beslissing noodzakelijk is, beslist:

- a. zo dit tot de bevoegdheid hoort van de Centrale Tentamenorganisatie de leidinggevende van de Centrale Tentamenorganisatie
- b. zo dit tot diens bevoegdheid hoort: de examinerator;
- c. zo dit tot diens bevoegdheid hoort: de voorzitter van de examencommissie;
- d. indien niet kan worden afgewacht tot één van bovenstaande bevoegden aanwezig is: de surveillant, in overleg met de coördinerend surveillant.

De beslissing wordt zo spoedig mogelijk meegedeeld aan de belanghebbende(n).

Klacht en beroep betreffende beslissingen en handelwijzen van het tentamenbureau

Zie hiervoor de volgende HAN regelingen:

- 'Klachtenregeling';
- 'Regeling rechtsbescherming besluiten het onderwijs betreffende (COBEX)'.

De surveillant grijpt in geval van een redelijk vermoeden van een onregelmatigheid of fraude direct in. De surveillant laat de student onder voorbehoud het (deel)tentamen afmaken en neemt alle bescheiden in waarmee de vermoedelijke onregelmatigheid/fraude heeft plaatsgevonden. De surveillant vult dit formulier in en levert dit met alle bescheiden na afloop van het (deel)tentamen direct in bij de coördinator-surveillant. De student ontvangt een kopie van het ingevulde formulier. Via het Tentamenbureau gaat het formulier vervolgens naar de examencommissie. De examencommissie neemt contact op met de student.

The supervisor intervenes immediately in case of a suspected irregularity or fraud. They provisionally allow the student to finish the (modular) exam, and seizes all documents that they suspect are involved in the suspected irregularity/fraud. The supervisor fills in this form and submits it to the coordinating supervisor along with all accompanying items immediately after the (modular) exam. The student in question receives a copy of the completed form. The form is then sent to the Board of Examiners via the exams office. The Board of Examiners will contact the student.

2 Reglement examencommissie

REGLEMENT EXAMENCOMMISSIE AIM 2026-2027

Paragraaf 1: Algemene bepalingen

Artikel 1.1 Begripsbepalingen

Voor dit reglement gelden de definities en bepalingen die zijn opgenomen in paragraaf 1.1 van de Onderwijs en Examenregeling.

Artikel 1.2 Status en toepasselijkheid van het reglement

1. Dit reglement bevat regels over taken en bevoegdheden van de examencommissie AIM en maatregelen die zij in dit verband kan nemen alsmede regels over de uitvoering ervan.
2. Het modelreglement wordt jaarlijks met instemming van de medezeggenschapsraad door het College van Bestuur als deel van het model opleidingsstatuut vastgesteld.
De examencommissie kan leden, artikelen en paragrafen aanpassen, mits genoemde aanpassingen niet in strijd komen met de OER(en) van de opleiding(en), het Studentenstatuut HAN en de WHW.
3. Het reglement is vastgesteld door de examencommissie en van toepassing op (de eenheden van leeruitkomsten/onderwijseenheden, tentamen en examens van) de opleiding(en):
 - Bacheloropleiding(en) ICT, CMD
 - Masteropleiding Applied Data Science (MADS)
 - Masteropleiding Accessible and Inclusive Design

Artikel 1.3 Publicatie richtlijnen, afstudeerprotocollen, verslagen.

Voor de publicatie van richtlijnen, afstudeerprotocollen en verslagen maakt de examencommissie voor interne documenten gebruik van de site <https://hannl.sharepoint.com/sites/AIM-ExCie> . Voor documenten bestemd voor studenten wordt gebruik gemaakt van: [Rechten en Plichten CMD DT](#) ; [Rechten en Plichten CMD VT](#) ; [Rechten en Plichten ICT DT](#) ; [Rechten en Plichten ICT VT](#)

Paragraaf 2: Besluitvorming en mandaten, taken en vergaderingen

Artikel 2.1 Besluitvorming en mandaten

1. De voorzitter van de examencommissie tekent besluiten van de examencommissie, tenzij de tekenbevoegdheid is gemandateerd.
2. De examencommissie kan, voor aangelegenheden de dagelijkse gang van zaken betreffende, een dagelijkse commissie (DC) instellen. Deze commissie bestaat uit de voorzitter van de examencommissie en een ander lid en wordt - voor zover die functie wordt ingesteld - ondersteund door de ambtelijk secretaris. De dagelijkse commissie is, op basis van een algemeen mandaat, bevoegd om de lopende zaken te regelen. In geval van voorkomende situaties de DC niet tot besluitvorming komt, zal op zo kort mogelijke termijn de situatie aan de examencommissie ter besluitvorming worden voorgelegd. Bij de Examencommissie AIM wordt de DC gevormd door de voorzitter en de secretaris.
3. De examencommissie kan in zijn werkzaamheden worden ondersteund door een ambtelijk secretaris.
4. Door de examencommissie gemandateerde taken zijn opgenomen in bijlage 1 van dit reglement. De examencommissie blijft volledig verantwoordelijk voor eventueel door haar gemandateerde taken en/of bevoegdheden.

5. Door of namens het college van bestuur aan de examencommissie gemandateerde taken zijn opgenomen in een overzicht dat geraadpleegd kan worden in bijlage 2.
6. De examencommissie draagt er zorg voor dat regelmatig aan haar (schriftelijk) gerapporteerd wordt betreffende de voortgang van door haar gemandateerde taken en/of bevoegdheden.

Artikel 2.2 Taken en bevoegdheden examencommissie

De examencommissie heeft de volgende taken en bevoegdheden:

1. Het borgen van de kwaliteit van (deel)tentamens en examens.
2. Het in aanvulling op de OER vaststellen van richtlijnen en aanwijzingen om (deel)tentamens en examens objectief, betrouwbaar, valide en transparant te beoordelen en de uitslag vast te stellen.
3. Het besluiten dat de geldigheidsduur van behaalde (deel)tentamenresultaten en de daarbij behorende studiepunten is vervallen, met ingang van een door de examencommissie bepaalde datum, indien gemotiveerd kan worden dat de kennis, het inzicht en/of de vaardigheden zodanig sterk verouderd zijn dat deze niet meer bruikbaar zijn in het beroep.
4. Het beslissen op vrijstellingsverzoeken van studenten. Indien blijkt dat het genomen besluit is gebaseerd op door de student aangeleverd onjuist bewijsmateriaal, is de examencommissie bevoegd dit besluit in te trekken.
5. Het besluiten dat bepaalde eerder behaalde (deel)tentamens, certificaten en andere verklaringen, diploma's en getuigschriften recht geven op vrijstelling van het afleggen van één of meer (deel)tentamens. Een overzicht van aanwijzingsbesluiten voor groepen studenten is opgenomen in bijlage 3 van dit reglement.
6. Het vaststellen van nadere regels in verband met mogelijke fraude en/of onregelmatigheden van een (aankomend) student of extraneus en de in dat verband te nemen maatregelen.
7. Het vaststellen van beleid en regels met betrekking tot de uitvoering van de taken en bevoegdheden zoals beschreven in de leden 1, 2, 3, 4 en 5.
8. Het borgen van de kwaliteit van de organisatie en de procedures rondom tentamens en examens.
9. Bij het vaststellen van richtlijnen en aanwijzingen zoals bedoeld in lid 2 wordt gewerkt met protocollen voor het beoordelen van (eind)werkstukken waarbij zo mogelijk wordt aangesloten bij landelijke eisen.
10. Het aanwijzen van examinatoren en hoofdexaminatoren ten behoeve van het afnemen van (deel)tentamens en het vaststellen van de uitslag daarvan. De examencommissie stelt richtlijnen op voor de aanwijzing van en opdracht aan (hoofd)examinatoren per tentamen(vorm).
11. Het beëindigen van de aanwijzing als examiner.
12. Het doen van voorstellen aan het college van bestuur om de inschrijving van een student te beëindigen bij ernstige fraude.
13. Het adviseren van het College van Bestuur in verband met beëindigen van de opleiding van de student als gevolg van zijn gedraging in relatie tot toekomstige beroepsuitoefening.
14. Het beslissen bij verdenking van een door een student gepleegde onregelmatigheid en/of fraude en het zo nodig treffen van maatregelen ter zake, een en ander conform het reglement examencommissie zoals vastgesteld is door de examencommissie.

15. Het beslissen op het verzoek van een student om een minor te volgen conform de OER.
16. Het beslissen welke (HAN-)minoren worden goedgekeurd als minor voor het getuigschrift van de opleiding(en). Het overzicht van deze door de examencommissie goedgekeurde HAN-minoren kan geraadpleegd worden via de site van je opleiding: [Rechten en Plichten CMD DT](#) ; [Rechten en Plichten CMD VT](#) ; [Rechten en Plichten ICT DT](#) ; [Rechten en Plichten ICT VT](#) .
17. Het beslissen op het verzoek van een student tot een extra gelegenheid voor het afleggen van een (deel)tentamen.
18. Alleen voor opleidingen opgebouwd uit onderwijseenheden: het beslissen op het verzoek van de student voor het afleggen van een leerwegaafhankelijk (deel)tentamen van een onderwijseenheid.
19. Het beslissen op het verzoek van de bachelorstudent om (deel)tentamens van het afsluitend examen af te mogen leggen voordat het propedeutisch examen met goed gevolg is afgelegd.
20. Het beslissen op het verzoek van een student om onderwijs te mogen volgen en (deel)tentamens af te mogen leggen in afwijking van geldende ingangseisen.
21. Het beslissen op het verzoek van een student om (deel)tentamens in een andere vorm af te mogen leggen dan bepaald in de Onderwijs- en Examenregeling.
22. Het beslissen op het verzoek van een student om, op grond van een functiebeperking, chronische ziekte of om een andere reden zoals zwangerschap, (deel)tentamens op een aangepaste wijze af te mogen leggen.
23. Het beslissen op een verzoek van een student om een mondeling tentamen niet openbaar te laten zijn. In geval van bijzondere redenen zoals geheimhoudingsplicht bij een afstudeerzitting kan de examencommissie ook zonder verzoek van de student het (principe)besluit nemen bepaalde (deel)tentamens niet openbaar te laten zijn.
24. Het uitreiken van bewijsstukken, modulecertificaten en verklaringen.
25. Het mede vormgeven aan het examenbeleid van de opleiding of groep van opleidingen.
26. Het adviseren van de academiedirecteur over de onderwijs- en examenregeling(en).
27. Het uitreiken van een getuigschrift ten bewijze dat een examen met goed gevolg is afgelegd nadat door het college van bestuur is verklaard dat aan de procedurele eisen voor afgifte is voldaan.
Deze eisen zijn:
 - a) de student dient voor het verlenen van de graad ingeschreven te staan bij de HAN;
 - b) het collegegeld dient betaald te zijn.
28. Het beslissen over de termijn van uitstel wanneer een student het getuigschrift niet aanvraagt, nadat de student alle onderdelen van het examen heeft behaald.
29. Het desgevraagd - aan degene die meer dan één tentamen met goed gevolg heeft afgelegd en aan wie geen getuigschrift als bedoeld in artikel 7.11 lid 2 WHW kan worden uitgereikt - verstrekken van een verklaring waarin in elk geval de tentamens en/of integrale toetsen zijn vermeld die met goed gevolg zijn afgelegd.
30. Nvt
31. Alleen voor opleidingen opgebouwd uit onderwijseenheden: Het beslissen op een verzoek tot vrijstelling van een deelnameplicht, al dan niet onder oplegging van een gelijkwaardige vervangende eis.

Artikel 2.3. Vergaderingen examencommissie

1. De examencommissie vergadert ten minste 8 maal per jaar.

2. De data van de vergaderingen van de examencommissie worden zodanig gepland dat zij aansluiten bij de planningscyclus van de opleiding(en) en de academie.
3. De examencommissie beslist bij gewone meerderheid van uitgebrachte stemmen.
4. Indien bij stemmen de stemmen staken, beslist de stem van de voorzitter.
5. Bij gelegenheid van de eerstvolgende vergadering bekrachtigt de examencommissie formeel de beslissingen de dagelijkse gang van zaken betreffende, die de dagelijkse commissie op basis van haar algemeen mandaat tussentijds heeft genomen, evenals eventuele andere beslissingen die op basis van gemandateerde taken/bevoegdheden zijn genomen.
6. De (ambtelijk) secretaris van de examencommissie draagt er zorg voor dat van elke vergadering een verslag wordt gemaakt. Het verslag wordt de eerstkomende vergadering van de examencommissie vastgesteld. Onderdeel van het verslag is een besluitenlijst.
7. De (ambtelijk) secretaris van de examencommissie draagt er zorg voor dat de academiedirectie, academiemanagement en de overige leden van de examencommissie tijdig een exemplaar van het vastgestelde verslag ontvangen.
8. De (ambtelijk) secretaris van de examencommissie draagt er zorg voor dat vastgestelde, geanonimiseerde, vergaderverslagen digitaal kunnen worden ingezien door docenten van de betrokken opleiding(en).

Artikel 2.4 Gezamenlijk overleg examencommissie en academiedirectie

1. De voorzitter van de examencommissie overlegt 2 keer per studiejaar (gezamenlijk) met de voorzitters van alle andere examencommissies en het CvB.
2. De examencommissie overlegt 2 keer per studiejaar met de academiedirecteur.
3. Nvt.

Paragraaf 3: Kwaliteitsbewaking examens, tentamens en organisatie

Artikel 3.1 Het borgen van de kwaliteit van tentamens

1. De examencommissie borgt de kwaliteit van de (deel)tentamens.
2. De examencommissie gaat na of de richtlijnen en aanwijzingen zoals bedoeld in artikel 3.2 in de praktijk nageleefd worden en leiden tot (deel)tentamens van goede kwaliteit.
3. De examencommissie zal daar waar nodig aanwijzingen ter verbetering doen.
4. Voor het waarborgen van de validiteit, betrouwbaarheid, uitvoerbaarheid en transparantie van de tentaminering stelt de examencommissie (jaarlijks) een borgingsplan op. Dit plan is te raadplegen via:
<https://hannl.sharepoint.com/sites/AIM-ExCie>

Artikel 3.2 Richtlijnen en aanwijzingen t.b.v. de tentamens

1. Het afnemen van (deel)tentamens en het vaststellen van de uitslag daarvan geschiedt door (hoofd)examinatoren aangewezen door de examencommissie.
2. De (hoofd)examinatoren toetsen en beoordelen de (deel)tentamens aan de hand van de in de OER(en) opgenomen criteria en door de examencommissie vastgestelde richtlijnen en aanwijzingen.
3. De examencommissie stelt richtlijnen en aanwijzingen vast over:
 - de constructie van(deel) tentamens,

- de afname van (deel)tentamens,
- de beoordeling en vaststelling van de uitslag van (deel)tentamens.

Deze zijn te raadplegen via de site 'TOETSEN en BEOORDELEN' op <https://hannl.sharepoint.com/sites/AIM-ExCie>

Artikel 3.3 Het borgen van de kwaliteit van het examen

1. De examencommissie borgt de kwaliteit van de examens. Zij stelt hiertoe beleid vast en handelt daarnaar.
2. De examencommissie onderzoekt regelmatig of het geheel van de tentamens alle beoogde eindkwalificaties toetst.
3. De examencommissie stelt vast of de student beschikt over de kennis, inzicht en vaardigheden en eventueel attitude, zoals beschreven in de OER, die noodzakelijk zijn voor het verkrijgen van een graad. Tevens stelt de examencommissie vast of een judicium wordt toegekend. Hiervoor hanteert de examencommissie een (afstudeer) protocol dat te raadplegen is via: [Rechten en Plichten CMD DT](#) ; [Rechten en Plichten CMD VT](#) ; [Rechten en Plichten ICT DT](#) ; [Rechten en Plichten ICT VT](#) (Examencommissie AIM).
4. De examencommissie is bevoegd ten behoeve van een zorgvuldig besluit tot vaststelling als bedoeld in het vorige lid de examinandus een eigen nader onderzoek/tentamen af te nemen.
5. De examencommissie onderzoekt periodiek het niveau van de eindwerken. De examencommissie kan dit onderzoek door andere personen laten uitvoeren, waarna door hen een rapportage aan de examencommissie wordt uitgebracht.
6. De examencommissie gaat oneigenlijke toekenning van studiepunten of onthouding ervan door examinatoren tegen.

Artikel 3.4 Het borgen van kwaliteit van de organisatie en procedures rondom tentamens en examens

1. De examencommissie is verantwoordelijk voor het borgen van de kwaliteit van de organisatie en procedures rondom (deel)tentamens en examens.
2. De examencommissie ziet toe op de naleving van de richtlijnen en aanwijzingen over de afname van (deel)tentamens zoals opgenomen in de regeling Tentamenbureau en in artikel 3.2 lid 3. De examencommissie heeft hiervoor periodiek overleg met het tentamenbureau en indien noodzakelijk met het college van bestuur.

Artikel 3.5. Externe validering van examenkwaliteit

De examencommissie draagt zorg voor externe validering van de examenkwaliteit door het bevorderen van:

- opleidings-/academie-overstijgende tentaminering;
- het hanteren van een gezamenlijk protocol t.b.v. de beoordeling van eindwerkstukken;
- de inzet van externe deskundigen bij het opstellen van (deel)tentamens en beoordelingsprocedures;
- de inzet van externe deskundigen bij het beoordelen van tentamenresultaten;
- de inzet van externe toezichthouders om de kwaliteit van de beoordeling van de eindwerkstukken te bewaken;

Paragraaf 4: Aanwijzen en deskundigheid examinatoren

Artikel 4.1 Aanwijzen en deskundigheid van examinatoren

1. Voor de constructie, het afnemen en de beoordeling van (deel)tentamens alsmede het vaststellen van de uitslag daarvan wijst de examencommissie (externe) examinatoren aan. Indien er meerdere examinatoren voor een (deel)tentamen zijn wijst de examencommissie ook hoofdexaminatoren aan.
2. (Hoofd)examinatoren zijn - afhankelijk van hun rol in het toetsproces - deskundig in het vakgebied en beschikken over onderwijskundige kennis en vaardigheden wat betreft het opstellen van (deel)tentamens, het vaststellen van beoordelingswijze en -norm, het organiseren van (deel)tentamens en het kunnen analyseren van de (deel)tentamenresultaten op basis van richtlijnen en criteria voor betrouwbare, valide en transparante toetsing en beoordeling.
3. De examencommissie ziet erop toe dat de examinatoren voldoende deskundig zijn. De examencommissie verzoekt de academiedirectie waar nodig maatregelen te treffen om de deskundigheid van examinatoren te bevorderen.
4. Om de deskundigheid van de (hoofd)examinatoren te waarborgen, gebruikt de examencommissie een profielschets en hanteert deze bij het aanwijzen van de examinatoren. Deze profielschets(en) zijn te raadplegen via <https://hannl.sharepoint.com/sites/AIM-ExCie> de site 'Examencommissie | AIM'.
5. Examinatoren worden aangewezen voor een of meer specifieke opleidingsonderdelen (eenheid van leeruitkomsten, onderwijsseenheid, (deel)tentamen, fase, vakgebied) en voor een specifieke periode.
6. De examencommissie informeert examinatoren over hun aanwijzing en de gehanteerde profielschets.
7. Examinatoren en overige betrokkenen kunnen zo nodig door de examencommissie worden gehoord en verstrekken de commissie de gevraagde inlichtingen en/of adviezen.
8. Examinatoren moeten desgevraagd de examencommissie kunnen voorzien van materiaal aan de hand waarvan de toetskwaliteit en de beoordelingswijze en -resultaten beoordeeld kunnen worden (zoals: leerdoelen, toetsplan, toetsmatrijs, een antwoordmodel, beoordelingsschema, beoordelingscriteria bij opdrachten, het (deel)tentamen en/of de opdracht(en) zelf, de toetsresultaten en een analyse daarvan).
9. De examencommissie kan de aanwijzing van een examiner intrekken wanneer deze niet - of niet meer - aan de gestelde deskundigheidseisen voldoet.

Paragraaf 5: Nadere regels m.b.t. beslissingen aangaande individuele studenten

Artikel 5.1. OER als kaderstellend document

In de OER zijn kaderstellende bepalingen vastgelegd met betrekking tot (deel)tentamens, minoren, integrale toetsen, beoordelingscriteria, vrijstellingen, leerwegaafhankelijke (deel)tentamens, beheersing van de Nederlandse taal, uitbreiding van de studielast, studieadviezen en studeren met een functiebeperking, chronische ziekte of met een andere bijzondere gesteldheid zoals zwangerschap.

Artikel 5.2. Algemene uitgangspunten bij beslissingen aangaande individuele studenten.

1. Het aangeboden programma van toetsen is de vastgestelde route naar een diploma en de beste garantie voor de toetskwaliteit. Er moeten dan ook zwaarwegende redenen zijn om hiervan af te wijken.
2. Afwijkingen van de reguliere toetsing mogen niet ten koste van de kwaliteit van toetsing gaan.
3. Studenten van een opleiding(sprofiel) worden zoveel mogelijk op dezelfde manier behandeld.
4. De examencommissie kan de student vragen om een medische verklaring te overleggen en/of de situatie van de student laten beoordelen door een (medisch) expert.
5. De student heeft in een vroeg stadium de omstandigheden en de problematiek aanhangig gemaakt bij zijn Studentbegeleider of de examencommissie.
6. De examencommissie kan, tenzij de student dit niet wil en het schriftelijk vooraf meldt, navraag doen bij de Studentenbegeleider van de student.

Artikel 5.3. Nadere regels m.b.t. vrijstelling van (deel)tentamens en integrale toetsen

1. De procedure voor de aanvraag van en verlening van vrijstelling(en) is beschreven op de site van de opleiding: [Rechten en Plichten CMD DT](#) ; [Rechten en Plichten CMD VT](#) ; [Rechten en Plichten ICT DT](#) ; [Rechten en Plichten ICT VT](#).
2. Aanwijzingsbesluiten waarin een of meer vrijstellingen in het vooruitzicht worden gesteld voor speciale doelgroepen (bijvoorbeeld in het kader van een verkorte route) zijn te vinden in de bijlagen van het reglement examencommissie in de OSOER.

Artikel 5.4 Nadere regels m.b.t. minoren

Artikel 5.4.1 Toegang tot een minor buiten de eigen minoren van de opleiding.

Bachelor studenten dienen voor de aanvraag van een minor buiten de opleiding en/of instelling in het bezit te zijn van hun propedeuse. De (andere) ingangseisen van de minor blijven toepassing. De procedure voor goedkeuring is te vinden op de site van de opleiding: [Rechten en Plichten CMD DT](#) ; [Rechten en Plichten CMD VT](#) ; [Rechten en Plichten ICT DT](#) ; [Rechten en Plichten ICT VT](#).

Artikel 5.4.2 Bewijsstukken behaalde minor.

De examencommissie ontvangt van de student bewijsstukken van de met goed gevolg afgelegde tentamens van de door de examencommissie goedgekeurde tentamens behorende bij een vrije minor. Deze bewijsstukken kunnen bestaan uit een certificaat, een verklaring of andere documenten waaruit blijkt dat het goedgekeurde tentamen met goed gevolg is afgelegd.

1. De bewijsstukken worden door de student in osiris aangeleverd.
2. Na verificatie van de bewijsstukken door de examencommissie of onderwijsbureau wordt de kwalificatie voor het tentamen of de tentamens behorende bij de vrije minor door de examencommissie vastgelegd in studie-informatiesystemen van de HAN.

Artikel 5.5. Aanvullend onderzoek naar kennen en kunnen van de student.

Indien een examiner twijfelt aan de authenticiteit van het voor een tentamen of deeltentamen ingeleverde werk dan kan de docent een aanvullend onderzoek doen naar het kennen en kunnen van een student. Alleen de leeruitkomsten en beoordelingscriteria van de betreffende toets worden als uitgangspunt voor het (veelal mondelinge) onderzoek meegenomen.

Artikel 5.6. Nadere regels m.b.t aanvragen extra tentamenkans

Een verzoek wordt in behandeling genomen als er sprake is van beide onderstaande situaties:

- er is een dringende reden. De student loopt buiten zijn schuld of eigen keuzes om studieovertraging op. Hierbij kan worden gedacht aan langdurige ziekte;
- de student heeft onvoldoende kansen gehad.
- de toets verdwijnt binnenkort uit het studieprogramma

Een verzoek wordt niet toegekend als:

- de student voldoende gelegenheid heeft gehad;
- een deeltentamen binnen drie blokken nog wordt uitgevoerd of als er een vervangende toets kan worden aangewezen. Dit laatste kan gepaard gaan met andere tentameneisen;
- een student vanwege werk, stage of afstuderen een deeltentamenmogelijkheid mist;
- een student een tentamenkans mist doordat hij (ook voor de studie) in het buitenland verbleef.
- Een student zich is vergeten in of uit te schrijven .
- Een student voldoende toetsen kan doen of op andere wijze een passende studielast.

Artikel 5.7. Nadere regels m.b.t aanvragen andere tentamenvorm

Een alternatieve tentamenvorm kan alleen worden toegekend als daarvoor een duidelijke en dringende reden is. De achterliggende gedachte is dat toetsvormen ook de kwaliteiten weerspiegelen die een student in huis moet hebben om de studie af te ronden. Toetsvormen zijn zorgvuldig gekozen door de opleiding en het zijn de gedefinieerde toetsen die door de examencommissie geborgd worden.

De belangrijkste eis aan een andere tentamenvorm is dat een alternatieve toetsvorm volledig recht doet aan de toetskwaliteit die met de oorspronkelijke toets werd beoogd. Hieronder volgen twee voorbeelden van geschikte alternatieve tentamenvormen.

Voorbeeld 1:

In plaats van een schriftelijk tentamen wordt het tentamen mondeling afgenomen. De hoeveelheid en soort vragen dienen vergelijkbaar te zijn aan de vragen van het reguliere tentamen. De antwoorden worden volgens hetzelfde beoordelingsmodel beoordeeld. Het mondelinge tentamen is niet op te vatten als een gespreksvorm waarbij de student met behulp van reacties van de examinatoren tot een antwoord komt. In verband met de validiteit en de betrouwbaarheid worden mondelinge toetsen altijd afgenomen door minimaal 2 examinatoren die de examencommissie aanwijst.

Voorbeeld 2:

De student neemt deel aan de volgende uitvoering van het reguliere tentamen en vervolgens krijgt hij daarna onder begeleiding van een docent, met tweede docent als toehoorder, de mogelijkheid krijgt om zijn tentamenuitwerking mondeling toe te lichten. Het doel hiervan is tweeledig:

- de docent krijgt van de student extra informatie over zijn uitwerking. De docent kan eventueel een vraag stellen over hoe de student een antwoord heeft bedoeld;
- de docent krijgt hiermee een extra mogelijkheid om te bepalen welke onderdelen een student nog niet beheerst en vooral wat hiervan de oorzaak is.

Artikel 5.8. Nadere regels m.b.t. aanvragen leeuwegaafhankelijk tentamen n.v.t.

Artikel 5.9. Een verzoek tot inschrijving voor een deeltentamen waarvan de inschrijftermijn verlopen is.

n.v.t. (na-inschrijving is alleen nog mogelijk via het onderwijsbureau).

Artikel 5.10. Beslissing met betrekking tot studieprogramma's die niet meer leiden tot een diploma in verband met als verouderd verklaarde semesters en OWE's.

Verouderd onderwijs is opgenomen in bijlage 7.

In eerste instantie wordt een student geconverteerd naar het actuele studieprogramma.

Hiervoor zijn vier redenen:

- Het onderwijs van het actuele studieprogramma wordt uitgevoerd en de student kan dus participeren in de lessen etc.
- De student kan deelnemen aan de (deel)tentamens en er zijn herkansingsmogelijkheden.
- Het actuele studieprogramma is gemoderniseerd, aangepast aan de eisen van het hedendaagse beroepenveld en leidt dus tot actuele kennis en vaardigheden bij de student. Het diploma blijft als gevolg hiervan dus ook relevant en actueel.
- Het voorkomt studievertraging.

Wanneer conversie niet mogelijk is en het studieprogramma van de student niet kan leiden of niet meer kan leiden tot een diploma kan de examencommissie aan de student de mogelijkheid van een individuele studieroute aanbieden. De basisregel hierbij is dat het huidige programma actueel wordt gemaakt door een nieuw stuk onderwijs aan te wijzen dat de kennis en vaardigheden van de student tot een vergelijkbaar niveau brengt aan dat van de studenten die het staande onderwijsprogramma volgen.

Artikel 5.11 Nadere regels m.b.t. bepalen van de termijn van uitstel bij het niet aanvragen van een diploma.

Het aanvragen van je getuigschrift mag je maximaal twee jaar uitstellen. Vanaf twee jaar na het behalen van het laatste examenonderdeel gaat de examencommissie over tot het uitreiken van het getuigschrift.

Paragraaf 6: Onregelmatigheid en fraude bij (deel)tentamens en integrale toetsen

Artikel 6.1. Definitie van onregelmatigheid en fraude

1. Onder onregelmatigheid wordt verstaan: “elk handelen of nalaten van een betrokkene waardoor bewust of onbewust een onjuiste indruk wordt gewekt van de kennis, inzicht en vaardigheden en zo aan de orde attitude van zichzelf of van een of meer andere betrokkenen.”
2. Onder fraude wordt verstaan: “elk handelen of nalaten waarvan betrokkene wist of behoorde te weten dat dit handelen of nalaten het op de juiste wijze vormen van een oordeel over zijn of andermans kennis, inzicht en vaardigheden en zo aan de orde attitude geheel of gedeeltelijk onmogelijk maakt en/of het opzettelijk beïnvloeden door betrokkene van (onderdelen van – zoals o.a. datapunten) het tentamen- of vrijstellingsverleningsproces met als doel het resultaat van het (deel)tentamen of onderdelen van een (deel)tentamen of vrijstellingsbesluit te beïnvloeden of met als doel een ander resultaat uit het (deel)tentamen of vrijstellingsverzoek te verkrijgen.”
3. Onder onregelmatigheid c.q. fraude wordt in ieder geval begrepen:
 - a) het bewust of onbewust als eigen werk opnemen in een portfolio en/of als eigen (groep)werk presenteren c.q. inleveren van (groep)werk (zoals scriptie, werkstuk, opdracht, of ander ter beoordeling in te leveren schriftelijk stuk) dat geheel of gedeeltelijk is overgenomen en/of door de student ongeoorloofd met een of meer andere(n) is gemaakt. Hieronder vallen ook de volgende regels;
 - i het parafraseren van de inhoud van andermans teksten zonder voldoende bronverwijzingen;
 - ii het gebruik maken dan wel overnemen van andermans teksten, gegevens of ideeën zonder volledige en correcte bronvermelding;
 - iii het niet duidelijk aangeven in de tekst, bijvoorbeeld via aanhalingstekens of een bepaalde vormgeving, dat tekst letterlijk van een andere auteur is overgenomen, zelfs indien een correcte bronvermelding is opgenomen;
 - iv het indienen van een eerder ingediende of daarmee vergelijkbare tekst voor opdrachten van andere tentamens of deeltentamens;
 - v het indienen van of andersoortige schriftelijke stukken die verworven zijn van een commerciële instelling of die (al dan niet tegen betaling) door iemand anders zijn geschreven.
 - vi het niet of nauwelijks hebben meegewerkt aan een (groeps)opdracht, terwijl de student zelf of via een ander zijn naam onder het (groeps)werk heeft geplaatst.
 - b) het bekend maken of zich in kennis stellen van vragen en/of –antwoorden van een (deel)tentamen voorafgaand aan, tijdens en/of na het afnemen van het (deel)tentamen;
 - c) het op enige wijze verlenen van hulp of steun aan een medestudent als gevolg waarvan een onjuiste indruk van de kennis, inzicht en/of vaardigheden van de student wordt gewekt;
 - d) het hulp of steun zoeken en/of verkrijgen van een medestudent of een ander als gevolg waarvan een onjuiste indruk van de kennis, inzicht en/of vaardigheden van de student wordt gewekt;

- e) het binnen handbereik hebben van niet-toegestane hulpmiddelen tijdens het tentamen;
- f) het tijdens het (deel)tentamen gebruiken van toegestane hulpmiddelen waarin niet-toegestane aantekeningen en/of toevoegingen voorkomen (bijgeschreven of op losse blaadjes);
- g) het zonder uitdrukkelijke toestemming verlaten van de tentamenlocatie en in die locatie terug te keren tijdens het (deel)tentamen;
- h) het verlaten van de tentamenlocatie met een (deel van het) gemaakte (deel)tentamen, ook wanneer deze uitwerking vervolgens wordt aangeboden aan de surveillant of diens plaatsvervanger;
- i) het aanbrengen van wijzigingen in de bij de examinerator ingeleverde of reeds door de examinerator beoordeelde schriftelijke (deel)tentamens;
- j) het maken van een (deel)tentamen onder de naam van een ander dan wel dit laten doen;
- k) het overtreden van regels voor inzage in en nabespreking van beoordeeld (deel)tentamenwerk;
- l) al die overige zaken of voorvallen die als zodanig door de voorzitter van de examencommissie worden benoemd.

Artikel 6.2. Inbeslagname bewijsmateriaal

In geval van een redelijk vermoeden van een onregelmatigheid of fraude zijn de examencommissie, (hoofd)examinator en degenen, die namens het college van bestuur betrokken zijn bij het (deel)tentamen/de integrale toets, bevoegd tot inbeslagname van enig materiaal dat kan dienen als bewijs van de onregelmatigheid of fraude. Uiterlijk nadat de beslissing van de examencommissie als bedoeld in artikel 6.5 onherroepelijk is geworden, retourneert de examencommissie het materiaal aan de betrokkene.

Artikel 6.3 Maatregelen bij onregelmatigheid, respectievelijk fraude

1. Indien een student zich ten aanzien van enig deel van het (deel)tentamen aan enige onregelmatigheid of fraude heeft schuldig gemaakt, kan de examencommissie een of meer van de volgende maatregelen treffen:
 - a) het geven van een schriftelijke waarschuwing;
 - b) het geven van een schriftelijke berisping;
 - c) het ongeldig verklaren van een afgenomen (deel)tentamen en het (deel)tentamenresultaat waarvan de examencommissie de kwaliteit door deze onregelmatigheid of fraude niet kan garanderen. Het ongeldig verklaren van een afgenomen (deel)tentamen leidt tot (deel)tentamenresultaat 0;
 - d) het onthouden van het getuigschrift aan de student (indien de onregelmatigheid of fraude eerst na afloop van een toetsing wordt ontdekt);
 - e) bepalen dat het getuigschrift slechts kan worden uitgereikt na een hernieuwde toetsing op een door de examencommissie te bepalen wijze, datum en tijd (indien de onregelmatigheid of fraude eerst na afloop van een toetsing wordt ontdekt);
 - f) intrekking van het getuigschrift nadat dit is uitgereikt (indien de ernstige vorm van fraude eerst na afloop van het uitreiken van het getuigschrift wordt ontdekt).

2. Bij onregelmatigheid of fraude kan de examencommissie besluiten tot ontzegging van deelname aan één of meer (deel)tentamens/integrale toetsen voor de termijn van ten hoogste één jaar.
3. Bij een ernstige vorm van fraude kan de examencommissie het College van bestuur voorstellen de inschrijving voor de opleiding van betrokkene definitief te beëindigen.
4. Indien een afgenomen (deel)tentamen volgens de examencommissie niet voldoet aan de kwaliteitscriteria voor toetsing als gevolg van een onregelmatigheid of fraude gepleegd door een ander dan de student, dan kan de examencommissie besluiten om (een deel van) het (deel)tentamen en/of het (deel)tentamenresultaat ongeldig te verklaren. Het ongeldig verklaren van een afgenomen (deel)tentamen leidt tot vervallen van of het niet toekennen van een (deel)tentamenresultaat. Aan getroffen studenten wordt een vervangende gelegenheid geboden het desbetreffende (deel van het) (deel)tentamen af te leggen.

Artikel 6.4. Horen student, melder en (eventueel) een of meer relevante derden

1. De examencommissie deelt onverwijld, zo mogelijk mondeling en in ieder geval schriftelijk, aan de student mede dat er een melding van een onregelmatigheid of fraude bij een (deel)tentamen hem betreffende is ontvangen.
2. De examencommissie stelt de student in de gelegenheid te worden gehoord alvorens er een definitief besluit wordt genomen.
3. Indien de student wenst te worden gehoord, dient hij dit schriftelijk kenbaar te maken en wel binnen 8 werkdagen na dagtekening van het schrijven waarin de student over de mogelijkheid tot horen is geïnformeerd.
4. De student wordt gehoord uiterlijk 10 werkdagen nadat het verzoek daartoe is ontvangen.
5. De examencommissie kan de melder en eventueel een of meer derden horen alvorens zij een definitief besluit neemt over de onregelmatigheid of fraude.
6. Voordat het horen plaatsvindt wordt de student erop gewezen, dat hij niet verplicht is tot antwoorden op de door de examencommissie gestelde vragen.
7. Eventueel door de student meegebrachte derden mogen niet worden geweigerd. Zij mogen als toehoorder bij het horen aanwezig zijn.

Artikel 6.5 Bekendmaking besluit

1. Indien de student niet binnen 8 werkdagen na dagtekening van het schrijven waarin de student over de mogelijkheid tot horen werd geïnformeerd, schriftelijk heeft gereageerd, gaat de examencommissie ervan uit dat de student niet gehoord wenst te worden. De examencommissie informeert de student binnen 10 werkdagen na het verstrijken van deze termijn schriftelijk over het genomen besluit dan wel voorstel/advies aan het college van bestuur.
2. Indien de student, melder en/of een of meer relevante derden zijn gehoord, informeert de examencommissie de student binnen 10 werkdagen na het horen schriftelijk over het genomen besluit dan wel een voorstel/advies aan het college van bestuur.

Paragraaf 7: Getuigschrift en diplomasupplement

Artikel 7.1. OER als kaderstellend document

1. In de OER zijn kaderstellende bepalingen vastgelegd op het gebied van eenheden van leeruitkomsten/onderwijseenheden, tentamens en getuigschriften.

2. De examencommissie maakt gebruik van de door het college van bestuur vastgelegde formats voor getuigschriften, diplomasupplementen en certificaten¹ en gaat daarbij uit van de uitgangspunten en werkwijzen omtrent de uitreiking zoals geformuleerd in de toelichting bij dit besluit.
3. Nadat de examencommissie heeft vastgesteld dat het bachelorexamen met goed gevolg is afgelegd, kan een student een verzoek indienen om eerder dan op de vastgestelde momenten zijn getuigschrift overhandigd te krijgen. De examencommissie willigt dit verzoek in, waarbij een student rekening moet houden met een verwerkingstermijn van minimaal 10 werkdagen.

Artikel 7.2 Getuigschriftvertaling

Voor vertalingen kunnen afgestudeerden zich wenden tot een beëdigd tolk/vertaler (zie: www.ngtv.nl). Alle kosten voor de vertalingen zijn voor rekening van de student.

Paragraaf 8: Jaarverslag examencommissie

Artikel 8.1. Jaarlijkse rapportage examencommissie en academiedirectie

1. De examencommissie stelt jaarlijks, in de maand november, een verslag op van haar werkzaamheden over het voorgaande studiejaar en stuurt dit naar het college van bestuur en de academiedirectie.
2. De examencommissie maakt gebruik van de handreiking voor het jaarverslag.
3. De betrokken academiedirectie en academiemanager ontvangt een afschrift van het jaarverslag.

Paragraaf 9: Slotbepalingen

Artikel 9.1. Onvoorziene omstandigheden

In gevallen waarin dit reglement niet voorziet en waarin een onmiddellijke beslissing noodzakelijk is, beslist, zo dit tot de bevoegdheden van de examencommissie behoort, de voorzitter van de examencommissie. Zijn beslissing deelt hij zo spoedig mogelijk mee aan de belanghebbenden bij de beslissing.

Artikel 9.2 Klacht en beroep inzake beslissingen en handelswijzen van een examencommissie

1. Tegen een besluit van de examencommissie of een examinerator kan een student binnen 6 weken na bekendmaking van dit besluit beroep aantekenen bij het College van Beroep voor de Examens. De procedure staat vermeld in de 'Regeling rechtsbescherming besluiten het onderwijs betreffende (COBEX)' van het studentenstatuut HAN.
2. Elk besluit van de examencommissie of individuele examinerator bevat een rechtsmiddelenclausule. In deze clausule is ten minste het volgende opgenomen:
 - a. het is mogelijk binnen zes weken na dagtekening van het desbetreffende besluit in beroep te worden gegaan;
 - b. het beroep kan worden ingediend bij het College van Beroep voor de Examens;
 - c. de juiste en actuele adresgegevens van het College van Beroep voor de Examens.

¹ Laatste vastgestelde versie: CvB-besluit 2021/1883. Controleer altijd of er een meer recente versie is vastgesteld.

- d. een verwijzing - voor meer informatie - naar de 'regeling rechtsbescherming besluiten het onderwijs betreffende' van het studentenstatuut HAN.
3. Indien een student een klacht wil indienen tegen een examinator of examencommissielid, dan wordt verwezen naar de procedure zoals vermeld in het reglement 'Klachten' van het studentenstatuut HAN.
4. Indien een klacht of beroep een lid van de examencommissie betreft, neemt dit examencommissielid niet namens de examencommissie deel aan de behandeling van de klacht of het beroep.

Artikel 9.3 Vaststelling, inwerkingtreding en wijziging

1. Dit reglement is vastgesteld door de examencommissie AIM op 1 april 2026 en treedt in werking met ingang van 1 september 2026.
2. Het reglement is ter vervanging van het reglement examencommissie AIM 2025-2026 dat is vastgesteld op 27 maart 2025.
3. Dit reglement wordt bekendgemaakt aan de studenten en de medewerkers van opleiding(en) genoemd in artikel 1.2. lid 3 van dit reglement door opname in het Opleidingsstatuut.
4. Wijzigingen van dit reglement worden door de betreffende examencommissie bij afzonderlijk besluit vastgesteld. Wijzigingen gedurende het lopende studiejaar vinden uitsluitend plaats indien dit noodzakelijk is voor de bescherming van de belangen van studenten.
5. Wijzigingen van dit reglement kunnen voor de student geen nadelige uitwerking hebben op eerder genomen besluiten van de examencommissie, die krachtens dit reglement zijn genomen.

Arnhem/Nijmegen, 1 april 2026

Namens de examencommissie AIM,

Jan-Hugo Wijbenga, voorzitter

Bijlage 1: Door examencommissie gemandateerde taken

Overzicht van de door de examencommissie gemandateerde taken (door examencommissie – mandaatgever - genomen mandaatsbesluit(en)).

	Door examencommissie gemandateerde taken	Gemandateerd orgaan ² of functie of specifieke taak van de gemandateerde medewerker ³
1	Het goedkeuren van door studenten gekozen minoren, voor zover deze minoren zich afspelen in het buitenland en de inhoud van deze minoren is afgestemd met de examencommissie.	Bureau Internationalisering AIM
2	Het goedkeuren van door studenten gekozen HAN minoren, voor zover de gekozen minor voorkomt op de lijst vooraf goedgekeurde minoren van de AIM zoals beschreven op Insite HAN van de opleiding: Rechten en Plichten CMD DT ; Rechten en Plichten CMD VT ; Rechten en Plichten ICT DT ; Rechten en Plichten ICT VT	Onderwijsbureau AIM
3	Het invoeren van de resultaten van de (deel)tentamens en het verzenden van het tentamenbewijs met betrekking tot het door de examinerator afgenomen (deel)tentamen. Dit op concreet verzoek van de examinerator of beoordelingen uit iSAS en waarbij in het eerste geval aantekening wordt gemaakt in het studievolsysteem.	Onderwijsbureau AIM
4	Het invoeren van behaalde cijfers voor goedgekeurde vrije minoren in het studievolsysteem, op verzoek van de student, alleen dan als het verzoek vergezeld gaat van een geldig en gearriveerd minorcertificaat.	Onderwijsbureau AIM
5	Het uitdraaien en diplomeren op verzoek en onder controle van Examencommissie AIM.	Onderwijsbureau AIM
6	-	
7	Het invoeren van studieadviezen in het studievolsysteem, op verzoek en onder controle van Examencommissie AIM.	Onderwijsbureau AIM
8	Tekenen besluiten individuele verzoeken.	Secretaris Examencommissie AIM
10	Het invoeren van door studenten behaalde cijfers in het studievolsysteem.	Examinatoren
11	-	
12	Organiseren van een capaciteitentoets i.h.k. van de 21+ regeling inclusief het tekenen van colloquium doctum verklaringen.	(ambtelijk) Secretaris

Nota bene:

- Het mandaat blijft geldig behoudens intrekking door de examencommissie en zolang gemandateerde persoon in dienst is van de HAN en de hierboven genoemde specifieke taak verricht.
- Tenzij expliciet anders vermeld zijn gemandateerden niet bevoegd tot ondermandatering.

Arnhem/ Nijmegen 1 april maart 2026

Examencommissie AIM

² Bijvoorbeeld commissie of bureau (dagelijkse commissie, toetscommissie, taakteam toetsing, tentamenbureau).

³ De officiële functie (benaming) van een medewerker (bijv. instituutsdirecteur, docent, hogeschool hoofd docent, opleider, trainer, adviseur, secretaresse) staat o.m. vermeld op HAN Insite bij "Onze mensen". Een taak betreft specifieke werkzaamheden die door een functionaris, al dan niet middels officiële opdracht/aanwijzing, verricht worden (bijv. voorzitter examencommissie, ambtelijk secretaris, studieloopbaanbegeleider, teamleider, administratief medewerker, examinerator). Het gaat in deze kolom uiteraard om de specifieke taak die relevant is in het kader van het door de examencommissie verstrekte materiaal.

Bijlage 2: Door of namens het college van bestuur aan de examencommissie gemandateerde taken

Overzicht van aan de examencommissie gemandateerde taken.

	Aan de examencommissie gemandateerde taken
1	Uitvoering studieadviezen en bijbehorende hoorzittingen
2	Toelatingscommissie

Nota bene:

- Het mandaat blijft geldig behoudens intrekking en zolang gemandateerde in dienst is van de HAN en de hierboven genoemde specifieke taak verricht.
- Tenzij expliciet anders vermeld zijn gemandateerden niet bevoegd tot ondermandatering.

Bijlage 3: Voor recht op vrijstelling aangewezen eerder behaalde (deel)tentamens, certificaten en andere verklaringen, diploma's en getuigschriften

Het besluiten dat bepaalde eerder behaalde (deel)tentamens, certificaten en andere verklaringen, diploma's en getuigschriften recht geven op vrijstelling van het afleggen van één of meer (deel)tentamens.

Op dit moment zijn er geen aanwijzingsbesluiten.

Bijlage 4: Verkorte propedeuse MBO-4 kwalificatiedossier Applicatieontwikkelaar

Opgenomen in deel II (in laatste jaar van uitvoering 2024-2025).

Bijlage 5: Herhalingsonderwijs CMD

Niet van toepassing.

Bijlage 6A: Overgangsregeling, vervangende toetsen semestermodel en profielenmodel.

De semesters uit het profielenmodel zijn in 2020-2021 verdwenen uit het curriculum. Conversie-informatie alsmede gelijkgestelde OWE's uit het semestermodel en profielenmodel curriculum zijn te vinden in het OSOER 2024-2025 van de opleiding.

Bijlage 6B: Overgangsregeling propedeuse en hoofdfase ICT

Opsomming van aan huidige onderwijseenheden, tentamens en integrale toetsen van de propedeutische fase gelijkgestelde oude onderwijseenheden, tentamens en integrale toetsen.

I -propedeuse ICT (VT)

Huidige OWE's	Gelijkgestelde oude OWE's
OWE Intro-ICT (2,5 EC) en OWE FAT(5EC)	OWE SAQ (7,5 EC)
OWE SP_B (5 EC) en SP_AD(2,5 EC)	OWE SPD (7,5 EC)
OWE WT_UX (2,5 EC) en OWE WT_I_S(5 EC)	OWE Web Technology (WT – 7,5 EC))
OWE DB (5 EC) en OWE DB_Rapp (2,5 EC)	OWE Databases & Reporting (DB – 7,5 EC)

Voor oudere gelijkgestelde OWE's zie OSOER 2020-2021

Vervangend onderwijs, projecten en courses, ter vervanging hiaten in profielencurriculum.

SD 2 ^e jaar				Te volgen	Uitstroomprofiel
OOSE courses	OOSE project	ISE courses		CnP project	SD, DSD afhankelijk van 3e semester
OOSE courses	OOSE project		ISE project	CnP courses	SD, DSD afhankelijk van 3e semester
OOSE courses		ISE courses	ISE project	CnP project	SD, DSD afhankelijk van 3e semester
	OOSE project	ISE courses	ISE project	CnP courses	SD, DSD afhankelijk van 3e semester
OOSE courses		ISE courses		CnP project en EnE project	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project		ISE project	CnP courses en EnE courses	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses			ISE project	CnP courses en CnP project	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project	ISE courses		CnP courses en CnP project	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses;				CnP project en EnE semester;	SE
	OOSE project;			CnP courses en EnE semester;	SE
		ISE courses		SE tweede jaar, samengestelde minor ISE;	SE
			ISE project	SE tweede jaar, samengestelde minor ISE;	SE
WD 2 ^e jaar					
OOSE courses	OOSE project	DWA courses		EnE project	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses	OOSE project		DWA project	EnE courses	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses		DWA courses	DWA project	EnE project	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project	DWA courses	DWA project	EnE courses	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses		DWA courses		CnP project en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project		DWA project	CnP courses en EnE courses	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses			DWA project	EnE courses en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester

	OOSE project	DWA courses		EnE courses en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses				CnP semester en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project			CnP Semester en EnE courses	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
		DWA courses		CnP project en EnE semester	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
			DWA project	CnP courses en EnE semester	SE, WD, afhankelijk van 3e semester

SD 3 ^e jaar				Te volgen	Uitstroomprofiel
ASD course				CNI Project	SD, SE afhankelijk van het 2e jaar
	ASD project			CNI courses	SD, SE afhankelijk van het 2e jaar
WD 3 ^e jaar					
NotS courses				CNI Project	WD, SE, afhankelijk van het 2e jaar
	NotS project			CNI courses	WD, SE, afhankelijk van het 2e jaar

Gelijkgestelde toetsen bij overgang van het profiel SD naar het profiel SE

DWA	DWA CWD		FEWD
	TOETS-2 + TOETS-3	=>	TOETS-01 t/m TOETS-05
	TOETS-1 Eindopdracht		X
	TOETS-2 Module opdrachten		X
	TOETS-3 Module toetsen		X
	DWA SWD		BEWD
	TOETS-2 + TOETS-3		TOETS-01 t/m TOETS-05
	TOETS-1 Eindopdracht		X
	TOETS-2 Module opdrachten		X
	TOETS-3 Module toetsen		X
	DWA Project		Project WAC
	TOETS-1 + TOETS-2	=>	PROJECT + PVA
	TOETS-1		X
	TOETS-2		X

OOSE	OOSE DEA		BEWD
	S_JABU+PO_EAI	=>	TOETS-01 t/m TOETS-05
	S_JABU		X
	PO_EAI		X
	OndzRap_EAI		X
	OOSE OOAD		DOEX
	S_UML+S_OODESIGN	=>	TOETS-01 t/m TOETS-05
	S_OODESIGN+O_CaseStudy	=>	TOETS-01 t/m TOETS-05
	S_UML		X
	S_OODesign		X
	O_CaseStudy		X
	OOSE Project		Project WAC
	Pr_OOSE+Ind_PVB	=>	PROJECT + PVA
	Ind_PVB		X

ASD	ASD APP		ALCO
	Kennistoets Algoritmen+Implementatie van een compiler	->	ALCO
	Onderzoek Functionele Paradigma's		X
	Kennistoets Algoritmen		X
	Implementatie van een compiler		X
	ASD SWA		DISARC
	Theorietoets+SAD		DISARC
	Theorietoets		X
	SAD		X
	ASD Project		Project Integration and Collaboration
	Pr_ASd+Ind_PVB		Project
	Ind_PVB		X

NotS	NotS WIN + NotS WAPP		BEWD
	WIN Toets-01 t/m Toets-05 + WAPP Toets-01 t/m Toets-3		Toets-01 t/m Toets-05
	NotS Project		Project ExE
	TOETS-01 + TOETS-02		TOETS-01 + TOETS-02

Bijlage 6C: Overgangsregeling CMD propedeuse en hoofdfase.

Indien de cursus in de eerste kolom is behaald in het uitfaserende curriculum hoeven de beoordelingscriteria bij de cursussen in kolom van het infaserende curriculum **niet** meer te worden aangetoond indien een student overstapt naar het infaserende curriculum.

Uitfaserend curriculum	Infaserend curriculum					
Leerjaar 1						
Digital Campaign (7,5EC)	Cursus 1 ONTDCM01	BC 1.1.2	BC 1.2.1	BC 1.3.1		
Business Model Canvas (7,5EC)	Cursus 1 ONTDCM01	BC 1.1.1	BC 1.2.2	BC 1.3.2		
Multimedia Design (7,5EC)	Cursus 2 SAMEEX01	BC 2.1.1	BC 2.1.2	BC 2.3.1		
Web Design (7,5EC)	Cursus 2 SAMEEX01	BC 2.2.1	BC 2.2.2	BC 2.3.2		
Media Questions (7,5EC) MENSON01	Cursus 3 MENSON01	BC 3.1.2	BC 3.1.3	BC 3.3.1		
Immersive Space (7,5EC) IMMESP49	Cursus 3 MENSON01	BC 3.1.1	BC 3.2.1	BC 3.2.2	BC 3.3.2	
CMD-project (12,5EC)	Cursus 4 CMDSAA01	BC 4.1.1	BC 4.1.2	BC 4.2.1	BC 4.2.2	BC 4.3.1
Loopbaanoriëntatie (2,5EC)	Cursus 4 CMDSAA01	BC 4.3.2				
Leerjaar 2						
SIM IMEC (7,5EC) INTMEC06	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.2	BC 5.2.1	BC 5.5.1	BC 5.2.3	
SIM ICD (7,5EC) INTLOD15	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.1	BC 5.2.2	BC 5.5.2		
IMD C (7,5EC) IMMED10	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.2	BC 5.2.1	BC 5.5.1	BC 5.2.3	
IMD I (7,5EC)	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.1	BC 5.2.2	BC 5.5.2		
MDEB OTM (7,5EC)	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.2	BC 5.2.1	BC 5.5.1		
MDEB SD (7,5EC)	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.1	BC 5.2.2	BC 5.5.2	BC 5.2.3	
i4W PBDPPL (7,5EC)	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.2	BC 5.2.1	BC 5.5.1		
i4W Wlpl (7,5EC) WEBINP01	Cursus 5 INCLON01	BC 5.1.1	BC 5.2.2	BC 5.5.2	BC 5.2.3	

SIM P, IMD P, MDEB P, I4W P (15EC)	Cursus 5 INCLON01	BC 5.3.1	BC 5.3.2	BC 5.4.1	BC 5.4.2	
AVC MD (6EC)	Cursus 6 INCLON01	BC 6.1.1	BC 6.2.1			
AVC MK (5EC)	Cursus 6 INCLON01	BC 6.2.3	BC 6.5.1			
AVC VD (5EC)	Cursus 6 INCLON01	BC 6.1.2	BC 6.2.2			
I4M MIPl (7,5EC) MOBINO1	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.1.1	BC 6.2.1	BC 6.2.3		
I4M ObDPPl (7,5EC) OPPBAD04	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.1.2	BC 6.2.2	BC 6.5.1		
SG GDP (7,5EC) GAMDEP07	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.1.1	BC 6.2.1	BC 6.2.3		
SG GDT (7,5EC) GAMDET07	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.1.2	BC 6.2.2	BC 6.5.1		
REMU DEPI (7,5EC)	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.1.1	BC 6.2.1	BC 6.2.3		
REMU SODE (7,5EC)	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.1.2	BC 6.2.2	BC 6.5.1		
AVC P, I4M P, SG P, REMU P (15EC)	Cursus 6 ONTERV01	BC 6.3.1	BC 6.3.2	BC 6.4.1	BC 6.4.2	BC 6.5.2
Leerjaar 3						
DEE DBC1 (7,5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.2	BC 7.1.3	BC 7.3.1		
DEE DBC2 (7,5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.1	BC 7.2.1	BC 7.2.3	BC 7.5.1	
DEE P (15EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.2.2	BC 7.3.2	BC 7.4.1	BC 7.4.2	BC 7.5.2
IBS CI21 (5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.1	BC 7.3.1			
IBS DaR21 (5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.2	BC 7.2.1			
IBS IntOntwrp (5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.3	BC 7.2.3	BC 7.5.1		
IBS P (15EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.2.2	BC 7.3.2	BC 7.4.1	BC 7.4.2	BC 7.5.2
STC CCR (7,5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.1	BC 7.1.3	BC 7.2.3	BC 7.3.1	
STC SCA (7,5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.2	BC 7.2.1	BC 7.5.1		
STC TPD (7,5EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.1.2	BC 7.2.1	BC 7.5.1		
STC P (15EC)	Cursus 7 ONTOND01	BC 7.2.2	BC 7.3.2	BC 7.4.1	BC 7.4.2	BC 7.5.2
Stage (30EC)	Stage STACMD01	Alle criteria				
Leerjaar 4						
AOD CMD (30EC)	Afstudeerproject AFSCMD01	Alle criteria				

Bijlage 6D: Uitstroomprofiel op basis van semestercombinaties

Basissemester	Basissemester	Verdiepend Semester	Uitstroomprofiel
OOSE	DWA	ASD	SE
OOSE	DWA	NotS	WD
OOSE	DWA	Cnl	SE
OOSE	ISE	ASD	SD
OOSE	ISE	NotS	X

OOSE	ISE	Cnl	SD
OOSE	CnP	ASD	SE
OOSE	CnP	NotS	WD
OOSE	CnP	Cnl	SE
OOSE	EnE	ASD	SE
OOSE	EnE	NotS	WD
OOSE	EnE	Cnl	SE
DWA	ISE	ASD	SD
DWA	ISE	NotS	WD
DWA	ISE	Cnl	SD
DWA	CnP	ASD	X
DWA	CnP	NotS	X
DWA	CnP	Cnl	X
DWA	EnE	ASD	SE
DWA	EnE	NotS	WD
DWA	EnE	Cnl	SE
ISE	CnP	ASD	SE
ISE	CnP	NotS	WD
ISE	CnP	Cnl	SE
ISE	EnE	ASD	X
ISE	EnE	NotS	X
ISE	EnE	Cnl	X
CnP	EnE	ASD	SE
CnP	EnE	NotS	WD
CnP	EnE	Cnl	SE

X= combinatie niet mogelijk

Bijlage 7: Vervallen onderwijs dat niet meer automatisch leidt tot een diploma.

Studieprogramma's met onderstaande OWE's kunnen alleen nog door aanvullend onderwijs, om het programma te actualiseren, tot een diploma leiden. Het aanvullende onderwijs wordt vastgesteld door de examencommissie.

Oude semesters en semester OWE's van het semestermodel (uitgefaseerd in 2013)	
De hiernaast staande semesters of semester OWE's uit het semestermodel kennen geen gelijkgesteld semester of OWE uit het profielencurriculum. Er wordt voor deze semesters (of OWE's) reeds lange tijd geen onderwijs en toetsing meer aangeboden. De reden hiervoor is dat de onderwijsonderwerpen in de jaren voorafgaand aan 2013 en daarna steeds minder actueel geworden zijn. Bovendien zijn de vele tools, die in de ICT zo bepalend zijn, met de tijd sterk verouderd. De opleiding en de examencommissie hebben dan ook besloten om deze OWE's niet langer te diplomeren ingaande vanaf studiejaar 2020-2021.	ABI-R; APC; ADEB-R; CAR; DECO-L; CRIA-R; DEMO-L; DMEC; MPNA (zie OER 20152016)

3 Reglement opleidingscommissie

3 Reglement opleidingscommissie

Inhoud

<i>Hoofdstuk 1</i>	<i>Inleidende bepalingen</i>	<i>2</i>
<i>Hoofdstuk 2</i>	<i>Opleidingscommissie</i>	<i>2</i>
<i>Hoofdstuk 3</i>	<i>Verkiezingen</i>	<i>4</i>
<i>Hoofdstuk 4</i>	<i>Benoeming</i>	<i>4</i>
<i>Hoofdstuk 5</i>	<i>Functies en functioneren</i>	<i>4</i>
<i>Hoofdstuk 6</i>	<i>Taken en bevoegdheden opleidingscommissie</i>	<i>7</i>
<i>Hoofdstuk 7</i>	<i>Kwaliteitszorg</i>	<i>10</i>
<i>Hoofdstuk 8</i>	<i>Betrokkenheid bij accreditatie</i>	<i>11</i>
<i>Hoofdstuk 9</i>	<i>Geschillen</i>	<i>11</i>
<i>Hoofdstuk 10</i>	<i>Faciliteiten</i>	<i>12</i>
<i>Hoofdstuk 11</i>	<i>Slotbepalingen</i>	<i>12</i>

Hoofdstuk 1 Inleidende bepalingen

Artikel 1 Status en begripsbepalingen

1. Dit reglement is een reglement als bedoeld in het bestuurs- en beheersreglement van HAN University of Applied Sciences (hierna: HAN).
2. Dit reglement is van toepassing op de gemeenschappelijk opleidingscommissie (GOC) voor de bacheloropleidingen ICT VT en DT en Communication & Multi Media Design (CMD) VT en DT en voor de masteropleiding Applied Data Science (MADS)
3. De definities en bepalingen uit de begrippenlijst van bijlage 1 bij het Opleidingsstatuut zijn op dit reglement van toepassing.

Hoofdstuk 2 Opleidingscommissie

Artikel 2 Instellen opleidingscommissie(s)

1. Voor elke opleiding of voor een groep van opleidingen wordt een opleidingscommissie ingesteld.
2. Indien een academie slechts één opleiding omvat worden de taken en bevoegdheden van de opleidingscommissie door de academieraad uitgeoefend.
3. In het geval een opleidingscommissie voor twee of meer opleidingen wordt ingesteld, wordt die opleidingscommissie een gemeenschappelijke opleidingscommissie genoemd. Het besluit tot instelling of opheffing van een gemeenschappelijke opleidingscommissie wordt door de academiedirecteur genomen en vereist de instemming van de academieraad van de desbetreffende academie. Bij het besluit tot instemming consulteert de desbetreffende academieraad de desbetreffende opleidingscommissies.
4. De bepalingen in dit reglement gelden ook voor de gemeenschappelijke opleidingscommissie, tenzij de aard van de bepaling zich tegen toepassing verzet.
5. Binnen een opleidingscommissie kunnen zo nodig één of meerdere kamers worden ingesteld. Een kamer kan worden ingesteld naar inrichtingsvorm, naar de bijzondere eigenschap van de opleiding (bijvoorbeeld Engelstaligheid), naar locatie van de opleiding of naar gelang een andere bijzonderheid van de opleiding daartoe noodzaakt.¹
6. De GOC voor de opleiding(en) binnen de academie AIM is voor een groep van opleidingen ingesteld. De GOC academie AIM bestaat uit 3 kamers: een kamer voor de bacheloropleiding ICT, een kamer voor de bacheloropleiding CMD en een kamer voor de masteropleiding MADS.

Artikel 3 Gezamenlijke vergadering

Indien de opleidingen van één academie niet een gemeenschappelijke opleidingscommissie hebben, vergaderen alle opleidingscommissies behorend tot de academie ten minste keer per jaar in een gezamenlijke vergadering over gemeenschappelijke punten, waaronder ten minste de punten genoemd in artikel 27 lid 4 van dit reglement

¹ Zie voor de taken en bevoegdheden van een kamer de omschrijving in artikel 27 lid 3 van het reglement.

Artikel 4 Samenstelling opleidingscommissie

1. De GOC AIM bestaat uit 14 leden. De kamer ICT van de GOC bestaat uit 6 leden, de kamer CMD bestaat uit 6 leden, de kamer MADS bestaat uit 2 leden.
2. De helft van de leden van de (kamer van de) opleidingscommissie bestaat uit studenten van de desbetreffende opleiding en de andere helft van de leden van de (kamer van de) opleidingscommissie bestaat uit personeel van de desbetreffende opleiding
3. Zij die deel uitmaken van het academie- of opleidingsmanagement of werkzaam zijn als *onderwijsmanager* kunnen niet tevens lid zijn van de opleidingscommissie.

Artikel 5 Zittingsduur

1. De leden van een opleidingscommissie, kamer(s) en leden van de gezamenlijke vergadering die uit en door de studenten zijn benoemd, hebben 2 jaar zitting. De leden van een opleidingscommissie, kamer(s) en leden van de gezamenlijke vergadering die uit en door het personeel zijn benoemd, hebben 4 jaar zitting.
2. De zittingstermijn vangt aan op 1 september.
3. Alle leden treden aan het einde van hun zittingsperiode tegelijk af.
4. De leden van een opleidingscommissie, kamer(s) en leden van de gezamenlijke vergadering kunnen aan het einde van hun zittingsperiode herbenoemd worden, met dien verstande dat de leden die uit en door het personeel zijn benoemd twee aansluitende termijnen zitting kunnen hebben en daarna eerst weer benoemd kunnen worden na één termijn geen zitting te hebben gehad. De leden die uit en door de studenten benoemd zijn kunnen na aftreden herbenoemd worden met een maximum van vier aansluitende studie jaren.

Artikel 6 Beëindiging lidmaatschap

1. Het lidmaatschap van een opleidingscommissie, kamer en de gezamenlijke vergadering eindigt door:
 - a. het aflopen van de zittingsperiode, tenzij het lid opnieuw benoemd wordt;
 - b. tussentijds:
 - in geval van overlijden;
 - indien de samenstelling van de opleidingscommissie niet meer voldoet aan de eisen zoals opgenomen in dit reglement;
 - in het geval de docent niet meer aan de academie, respectievelijk de betreffende opleiding verbonden is;
 - in geval de student de opleiding verlaten heeft.
2. Een lid van de opleidingscommissie kan te allen tijde het lidmaatschap beëindigen, door het lidmaatschap *met vermelding van reden*- schriftelijk bij de desbetreffende academiedirecteur op te zeggen.

Artikel 7 Wijze van samenstellen

1. De samenstelling van de opleidingscommissie geschiedt op basis van voordracht en benoeming.
2. Jaarlijks wordt gezien of het wenselijk is de wijze van samenstelling te handhaven

Indien de opleidingscommissie in het hiervoor gaande artikel voor verkiezingen heeft gekozen, dan zijn de bepalingen in hoofdstuk 3 van toepassing. Indien de opleidingscommissie in het hiervoor gaande artikel voor benoeming gekozen heeft, dan zijn de bepalingen in hoofdstuk 4 van toepassing. Bij een keuze voor benoeming dient jaarlijks gezien te worden of het wenselijk is deze wijze van samenstelling te handhaven.

Hoofdstuk 3 Verkiezingen

N.v.t.

Hoofdstuk 4 Benoeming

Artikel 16 Benoeming

De leden van de opleidingscommissie worden door de academiedirecteur benoemd.

Artikel 17 Procedure

1. Voor afloop van de zittingstermijn dragen de leden van de studentengeleding van de opleidingscommissie met inachtneming van artikel 4 van elke (tot de groep van opleidingen behorende) opleiding 7 studenten ter benoeming aan de academiedirecteur voor. De voordracht wordt opgesteld door de opleidingscommissie van de betreffende opleiding(en), dan wel door of namens de academiedirecteur.
2. Voor afloop van de zittingstermijn dragen de leden van de personeelsgeleding van de opleidingscommissie met inachtneming van artikel 4 van elke tot (tot de groep van opleidingen behorende) opleiding 7 personeelsleden voor de komende zittingsperiode aan de academiedirecteur ter benoeming voor. De voordracht wordt opgesteld door de opleidingscommissie van de betreffende opleiding(en), dan wel door of namens de academiedirecteur.
3. Indien voor de opleidingen van een academie niet één gezamenlijke opleidingscommissie is ingesteld, kiest elke afzonderlijke opleidingscommissie behorend tot de academie jaarlijks uit haar midden een medewerker en een student, die naast de voorzitter, in de gezamenlijke vergadering worden afgevaardigd.

Artikel 18 Tussentijdse vacature bij benoeming

1. In het geval van een tussentijdse vacature bij een opleidingscommissie of kamer benoemt de academiedirecteur een opvolger. De benoemingsprocedure uit artikel 17 wordt gevolgd.
2. De benoeming van een opvolger geschiedt binnen 4 weken na het ontstaan van de tussentijdse vacature.
3. De tussentijdse opvolger treedt af op het moment dat degene wiens lidmaatschap tussentijds is geëindigd had moeten aftreden.

Hoofdstuk 5 Functies en functioneren

Artikel 19 Functies

1. De opleidingscommissie en kamer kiest uit haar midden een voorzitter en een secretaris, en voor elk van beide een plaatsvervanger.

2. Een (kamer van een) opleidingscommissie wordt vertegenwoordigd door de voorzitter of diens plaatsvervanger.

Artikel 20 Besluitvorming

1. De opleidingscommissie of kamer beslist met gewone meerderheid van stemmen. Een onthouding wordt niet meegerekend. Er kan alleen gestemd worden als de meerderheid van de leden bij de vergadering aanwezig is.
2. Stemming vindt plaats zonder aanwezigheid van de directie of gesprekspartner.
3. De leden van de opleidingscommissie adviseren en stemmen zonder last of ruggenspraak.
4. Bij afwezigheid kan een lid zijn stem per volmacht uitbrengen. Volmachten worden aan het begin van de vergadering schriftelijk afgegeven. Een lid kan slechts door een ander lid per keer gevolmachtigd worden. De gevolmachtigde stemt zonder last of ruggenspraak. Een volmacht telt mee bij het bepalen van het quorum van de vergadering.
5. Eenieder die bij de uitvoering van de taak van de commissie betrokken is en daarbij de beschikking krijgt over gegevens waarvan hij het vertrouwelijke karakter kent of redelijkerwijs moet vermoeden, is verplicht tot geheimhouding.
6. De (kamer van de) opleidingscommissie draagt er in voorkomende gevallen zorg voor dat ook het standpunt van de minderheid van de uitgebrachte stemmen aan de academiedirecteur en/of academiemanager kenbaar wordt gemaakt.
7. De opleidingscommissie draagt er zorg voor dat haar besluiten, adviezen en voorstellen ter inzage liggen op een voor de docenten en de studenten van de academie, respectievelijk de opleiding toegankelijke plaats.

Artikel 21 Vergaderingen

1. De (kamer van de) opleidingscommissie vergadert (minimaal) acht maal per jaar en voorts in het geval minstens de helft van de leden van de (kamer van de) opleidingscommissie hierom verzoekt. De vergadering wordt bijeengeroepen door de voorzitter van de opleidingscommissie of kamer. Op de eerste vergadering wordt in overleg met de academiedirecteur een vergaderrooster opgesteld, dat op de website van de opleiding wordt gepubliceerd.
2. De leden van de (kamer van de) opleidingscommissie ontvangen uiterlijk vijf werkdagen voor aanvang van de vergadering een schriftelijke uitnodiging voor de vergadering. De uitnodiging is voorzien van een agenda.
3. De vergaderstukken worden uiterlijk vier werkdagen voor aanvang van de vergadering aan de leden van de opleidingscommissie gezonden. Bij latere toezending kunnen de leden ter vergadering met meerderheid van stemmen besluiten om de vergaderstukken niet te behandelen.
4. De opleidingscommissie kan zich op de vergadering door een deskundige laten voorlichten. De deskundige wordt minimaal zeven dagen voorafgaand aan de vergadering bij de secretaris aangemeld.
5. De opleidingscommissie kan uit haar midden een tijdelijke commissie samenstellen, die een onderwerp voorbereidt. Deze commissie rapporteert aan de opleidingscommissie.

Artikel 22 Openbaarheid

1. De vergaderingen van de (kamer van de) opleidingscommissie zijn openbaar, tenzij de (kamer van de) opleidingscommissie anders beslist. De (kamer van de) opleidingscommissie bepaalt

zelf of zij ter voorbereiding van een openbare vergadering een besloten vergadering houdt. In besloten vergaderingen kunnen geen besluiten genomen worden.

2. De opleidingscommissie houdt ten minste twee maal per jaar een openbare vergadering. De data van de openbare vergaderingen worden, in overleg met de academiedirecteur, zodanig gepland dat zij aansluiten bij de officiële jaarplanning van de HAN.

Artikel 23 Verslaglegging

1. Van iedere vergadering wordt door de secretaris van de (kamer van de) opleidingscommissie een verslag gemaakt.
2. Dit verslag bevat ten minste:
 - de datum, tijd en plaats van de vergadering;
 - de namen van de op vergadering aanwezige en afwezige leden;
 - de agendapunten;
 - de hoofdlijnen van de discussie;
 - eventuele stemverklaringen;
 - de adviezen;
 - de besluiten over advies en instemming met vermelding van stemmingen en uitslagen van stemmingen;
3. Het verslag wordt uiterlijk 15 werkdagen na afloop van de vergadering in concept naar de leden van de opleidingscommissie gestuurd, waarna het verslag in de eerstvolgende vergadering wordt vastgesteld.
4. De verslagen van de openbare vergaderingen van de (kamer van de) opleidingscommissie worden digitaal beschikbaar gesteld opdat de docenten en studenten van de academie, respectievelijk de betreffende opleiding er kennis van kunnen nemen.

Artikel 24 Contact met directies

1. De academiedirecteur van de betreffende inrichtingsvorm/opleiding met een bijzondere eigenschap verstrekt de opleidingscommissie respectievelijk de kamer ongevraagd tijdig alle inlichtingen die deze voor de vervulling van haar taak naar redelijkheid en billijkheid nodig kan hebben en, gevraagd, tijdig alle inlichtingen die deze voor de vervulling van haar taak naar redelijkheid en billijkheid nodig acht.
2. De opleidingscommissie is bevoegd de academiedirecteur ten minste twee maal per jaar uit te nodigen om het voorgenomen beleid te bespreken aan de hand van een door haar opgestelde agenda.
3. Bij aanvang van het studiejaar stelt de opleidingscommissie een beleidsplan op, waarin de opleidingscommissie de visie en speerpunten van de opleidingscommissie voor het komende studiejaar formuleert. Het beleidsplan wordt met de academiedirecteur gedeeld.
4. Op verzoek van de academiedirecteur -of de door hem aangewezen plaatsvervanger- dan wel op verzoek van de (kamer van de) opleidingscommissie woont de academiedirecteur -of de door hem aangewezen plaatsvervanger- de vergaderingen van de (kamer van de) opleidingscommissie of een gedeelte daarvan, bij.
5. De academiedirecteur draagt er zorg voor dat de studenten en de medewerkers van de betreffende academie voldoende op de hoogte zijn van het bestaan en het functioneren van de (kamer van de) opleidingscommissie.

Artikel 25 Jaarlijkse rapportage

1. De voorzitter van de opleidingscommissie brengt jaarlijks uiterlijk in de maand november schriftelijk verslag uit aan de academiedirecteur over de werkzaamheden en het functioneren van de opleidingscommissie in het voorgaande studiejaar. De voorzitter zendt het verslag ter kennisneming aan de academieraad.
2. De rapportage bevat in elk geval informatie over:
 - de samenstelling van opleidingscommissie;
 - de visie van de opleidingscommissie op haar taak en werkwijze;
 - het beleidsplan van de opleidingscommissie en de evaluatie daarvan;
 - de door de opleidingscommissie uitgebrachte adviezen en besluiten, waaronder de instemmingsverzoeken;
 - de reactie van het bestuur op de adviezen en besluiten;
 - conclusies en aanbevelingen.
3. Het in de leden 1 en 2 bedoelde verslag wordt in ieder geval digitaal en indien gewenst schriftelijk beschikbaar gesteld voor de medewerkers en studenten van de academie, respectievelijk de betreffende opleiding(en).

Artikel 26 Contact met academieraad

De voorzitter van de opleidingscommissie draagt er zorg voor dat daar waar nodig overleg met de (voorzitter van de) academieraad plaatsvindt.

Hoofdstuk 6 Taken en bevoegdheden opleidingscommissie

Artikel 27 Taakstelling opleidingscommissie

1. De opleidingscommissie heeft tot taak te adviseren over het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit van de opleiding.
2. De opleidingscommissie heeft voorts als taak:
 - het jaarlijks beoordelen van de wijze van uitvoeren van de onderwijs- en examenregeling (OER) van de betreffende opleiding;
 - het desgevraagd of op eigen beweging advies uitbrengen of voorstellen doen aan de academieraad en de academiedirecteur over alle andere aangelegenheden betreffende het onderwijs in de betreffende opleiding(en).
3. Een kamer van de opleidingscommissie heeft tot taak de opleidingscommissie te adviseren over:
 - het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit van de opleiding;
 - het jaarlijks beoordelen van de wijze van uitvoeren van de OER van de betreffende opleiding;
 - het desgevraagd of op eigen beweging advies uitbrengen of voorstellen doen aan de opleidingscommissie over alle andere aangelegenheden betreffende het onderwijs in de betreffende opleiding(en).
4. De gezamenlijke vergadering heeft tot taak:
 - de afzonderlijke adviezen over de OER, van de opleidingscommissies die tot een academie behoren, te bespreken, om tot één gezamenlijk besluit of advies te komen in het geval de OER op academieniveau wordt vastgesteld.

- de afzonderlijke beoordelingen van de opleidingen over de wijze van uitvoeren van de OER te bespreken om tot een beoordeling over de wijze van uitvoeren van de OER op academieniveau te komen.
- het desgevraagd of op eigen initiatief advies uitbrengen aan de academiedirecteur, en/of de academieraad over alle andere aangelegenheden betreffende het onderwijs in de betreffende opleiding(en) op academieniveau.

Artikel 28 Instemmingsrecht

1. De opleidingscommissie heeft instemmingsrecht ten aanzien van het bestuurs- en beheersreglement voor zover:
 - daarin een andere wijze van samenstelling van de opleidingscommissie wordt vastgelegd dan verkiezing;
 - het de jaarlijkse beoordeling van de wenselijkheid van deze andere wijze van samenstelling betreft;
2. De opleidingscommissie heeft instemmingsrecht ten aanzien van de OER van de betreffende opleiding voor zover het betreft:
 - de wijze waarop het onderwijs in de desbetreffende opleiding wordt geëvalueerd;
 - de inhoud van de afstudeerrichtingen binnen een opleiding;
 - de kwaliteit op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden die een student zich bij beëindiging van de opleiding moet hebben verworven;
 - waar nodig de inrichting van praktische oefeningen;
 - de studielast van de opleiding en van elk van de daarvan deel uitmakende onderwijseenheden en eenheden van leeruitkomsten;
 - indien van toepassing, de wijze waarop de selectie van studenten voor een speciaal traject binnen een opleiding gericht op het behalen van een hoger kennisniveau van studenten plaatsvindt;
 - indien van toepassing, de regeling dat de studielast voor een versneld traject gericht op studenten met een vwo-diploma 240 in plaats van 180 studiepunten bedraagt.
 - indien van toepassing, de wijze waarop en de termijn waarbinnen het leerwegplan, bedoeld in de OSOER deel 2 art. 2.5, wordt vastgesteld.

Artikel 29 Adviesrecht

De opleidingscommissie heeft adviesrecht ten aanzien van de OER van de betreffende opleiding voor zover het betreft:

- de inhoud van de opleiding en van de daaraan verbonden examens;
- de nadere regels ter uitvoering van het studieadvies propedeutische fase bacheloropleiding of eerste studiejaar associate degree-opleiding en de nadere regels ter uitvoering van de verwijzing in propedeutische fase/het eerste studiejaar indien een opleiding na de propedeutische fase/het eerste studiejaar meer dan een afstudeerrichting omvat;
- het aantal en de volgtijdelijkheid van de tentamens alsmede de momenten waarop deze afgelegd kunnen worden;
- de voltijdse, deeltijdse of duale inrichting van de opleiding;

- waar nodig, de volgorde waarin, de tijdvakken waarbinnen en het aantal malen per studiejaar dat de gelegenheid wordt geboden tot het afleggen van tentamens en examens alsmede de wijze waarop intekenen hiervoor plaatsvindt en de reguliere intekenperiode die van toepassing is;
- waar nodig, de geldigheidsduur van met goed gevolg afgelegde tentamens, behoudens de bevoegdheid van de examencommissie die geldigheidsduur te verlengen;
- of de tentamens mondeling, schriftelijk of op een andere wijze worden afgelegd, behoudens de bevoegdheid van de examencommissie in bijzondere gevallen anders te bepalen;
- de wijze waarop studenten met een functiebeperking of chronische ziekte redelijkerwijs in de gelegenheid worden gesteld de tentamens af te leggen;
- de openbaarheid van mondeling af te nemen tentamens, behoudens de bevoegdheid van de examencommissie in bijzondere gevallen anders te bepalen;
- de termijn waarbinnen het resultaat van een tentamen bekend wordt gemaakt alsmede of en op welke wijze van deze termijn kan worden afgeweken;
- de wijze waarop en de termijn gedurende welke degene die een schriftelijk tentamen heeft afgelegd, inzage verkrijgt in zijn beoordeeld werk;
- de wijze waarop en de termijn gedurende welke kennis genomen kan worden van vragen en opdrachten, gesteld of gegeven in het kader van een schriftelijk afgenomen tentamen en van de normen aan de hand waarvan de beoordeling heeft plaatsgevonden;
- de gronden waarop de examencommissie voor eerder met goed gevolg afgelegde tentamens of examens in het hoger onderwijs, dan wel voor buiten het hoger onderwijs opgedane kennis of vaardigheden, vrijstelling kan verlenen van het afleggen van een of meer tentamens;
- waar nodig, dat het met goed gevolg afgelegd hebben van tentamens voorwaarde is voor de toelating tot het afleggen van andere tentamens;
- waar nodig, de verplichting tot het deelnemen aan praktische oefeningen met het oog op de toelating tot het afleggen van het desbetreffende tentamen, behoudens de bevoegdheid van de examencommissie vrijstelling van die verplichting te verlenen, al dan niet onder oplegging van vervangende eisen;
- de bewaking van studievoortgang en de individuele studiebegeleiding;
- de feitelijke vormgeving van het onderwijs.

Artikel 30 Voorwaarden instemming en advies

De academiedirecteur draagt er zorg voor dat:

- a. een advies op een zodanig tijdstip wordt gevraagd dat het advies van wezenlijke invloed kan zijn op de besluitvorming,
- b. de commissie in de gelegenheid wordt gesteld met de directeur overleg te voeren voor dat het advies wordt uitgebracht,
- c. de commissie zo spoedig mogelijk schriftelijk in kennis wordt gesteld van de wijze waarop aan het uitgebrachte advies gevolg wordt gegeven.

Artikel 31 Procedure instemming en advies

1. De opleidingscommissie deelt de academiedirecteur zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen 6 weken nadat instemming of een advies is gevraagd, schriftelijk mede of de opleidingscommissie instemming verleent respectievelijk wat het advies van de opleidingscommissie is.
2. De opleidingscommissie en academiedirecteur kunnen overeen komen de in het vorige lid genoemde termijn te verlengen, dan wel te verkorten in het geval het spoedeisende karakter van het te nemen besluit dat verlangt, dan wel indien het besluit genomen dient te worden ter voldoening aan een wettelijk voorschrift.
3. Indien de opleidingscommissie het advies dan wel de beslissing met betrekking tot de gevraagde instemming niet binnen de in lid 1 van dit artikel genoemde termijn c.q. binnen de verlengde of verkorte termijn aan de academiedirecteur kenbaar heeft gemaakt, dan wordt de opleidingscommissie geacht van zijn bevoegdheden geen gebruik te maken.
4. De opleidingscommissie kan studenten en/of medewerkers van de betreffende opleiding raadplegen, alvorens te besluiten op het instemmingsverzoek respectievelijk een advies af te geven.

Artikel 32 Afwijken advies

1. Indien de academiedirecteur een advies van de opleidingscommissie niet of niet geheel wil volgen, deelt hij dit binnen vier weken en met redenen omkleed aan de opleidingscommissie mede.
2. De academiedirecteur draagt er zorg voor dat de opleidingscommissie in de gelegenheid gesteld wordt nader overleg met hem te voeren alvorens tot definitieve besluitvorming over te gaan.
3. De academiedirecteur schort de uitvoering van zijn besluit op tot 4 weken na de dag waarop hij de opleidingscommissie het besluit heeft medegedeeld, tenzij de commissie tegen onmiddellijke uitvoering geen bedenkingen heeft.
4. De academiedirecteur stelt de opleidingscommissie en de academieraad schriftelijk van het definitieve besluit in kennis en vermeldt in het besluit dat wordt afgeweken van het advies van de opleidingscommissie.

Artikel 33 Initiatiefrecht

1. Indien de opleidingscommissie desgevraagd of op eigen beweging een voorstel als bedoeld in artikel 27 lid 2 van dit reglement aan de academieraad of academiedirecteur doet, reageert de academiedirecteur binnen twee maanden na ontvangst van het voorstel. De opleidingscommissie zendt de adviezen en voorstellen ter kennisneming aan de medezeggenschapsraad of desbetreffende academieraad.

Hoofdstuk 7 Kwaliteitszorg

Artikel 34

1. Bij aanvang van het studiejaar maken de opleidingscommissie en de academiedirecteur afspraken over de wijze waarop de kwaliteitszorg wordt uitgevoerd.

Hoofdstuk 8 Betrokkenheid bij accreditatie

Artikel 35

In het kader van en ten behoeve van de accreditatie van de opleiding:

- geeft de opleidingscommissie op verzoek van de academiedirecteur een advies af voor de zelfevaluatie van de opleiding;
- heeft de opleidingscommissie in voorkomende geval adviesrecht op het herstelplan.

Hoofdstuk 9 Geschillen

Artikel 36 Toegang tot de geschillencommissie

De geschillencommissie medezeggenschap neemt kennis van geschillen tussen de opleidingscommissie of academiedirecteur over:

- a. de toepassing van het reglement opleidingscommissies;
- b. geschillen die voortvloeien uit de artikelen 27 tot en met 30 van dit reglement.

Artikel 37 Minnelijke schikking

Indien er een geschil is tussen de opleidingscommissie en de academiedirecteur onderzoekt het college van bestuur of een minnelijke schikking mogelijk is. Indien dit niet mogelijk blijkt, legt de academiedirecteur of de opleidingscommissie het geschil voor aan de geschillencommissie.

Artikel 38 Bindende uitspraak geschillencommissie

De geschillencommissie is bevoegd een minnelijke schikking tussen partijen tot stand te brengen. Indien geen minnelijke schikking wordt bereikt, beslecht de geschillencommissie een aan haar voorgelegd geschil door een bindende uitspraak te doen waarbij zij toetst of:

- a. de academiedirecteur zich heeft gehouden aan de eisen van de wet en het huishoudelijk reglement opleidingscommissies;
- b. de academiedirecteur bij de afweging van de betrokken belangen in redelijkheid tot het voorstel of de beslissing heeft kunnen komen en;
- c. de academiedirecteur onzorgvuldig heeft gehandeld ten opzichte van de opleidingscommissie.

Artikel 39 Opschorting uitvoering beslissing

Indien het geschil betrekking heeft op het niet of niet geheel volgen van het advies van de opleidingscommissie, wordt de uitvoering van de beslissing opgeschort met vier weken, tenzij de opleidingscommissie geen bedenkingen heeft tegen onmiddellijke uitvoering van de beslissing.

Artikel 40 Toestemming bij ontbreken instemming

Indien de academiedirecteur voor de voorgenomen beslissing geen instemming van de opleidingscommissie heeft gekregen, kan de academiedirecteur de geschillencommissie, in afwijking van artikel 31, toestemming vragen om de beslissing te nemen. De geschillencommissie geeft slechts

toestemming indien de beslissing van de opleidingscommissie om geen instemming te geven onredelijk is of indien de voorgenomen beslissing van de academiedirecteur geleverd wordt door zwaarwegende organisatorische, economische of sociale redenen.

Hoofdstuk 10 Faciliteiten

Artikel 41 Faciliteiten (leden) opleidingscommissies

1. De academiedirecteur staat de opleidingscommissie het gebruik toe van de voorzieningen waarover de commissie kan beschikken en die de commissie voor de vervulling van haar taak redelijkerwijs nodig heeft, waaronder in ieder geval wordt verstaan ambtelijke, financiële en juridische ondersteuning.
2. Meer in het bijzonder heeft de opleidingscommissie recht op:
 - vergaderruimte;
 - mogelijkheden tot reproductie/distributie van vergaderstukken;
 - secretariële ondersteuning;
 - restauratieve voorzieningen;
3. De academiedirecteur stelt de leden van de opleidingscommissie een scholingsbudget ter beschikking. Het scholingsbudget wordt bij aanvang van het studiejaar in onderling overleg tussen de opleidingscommissie en de academiedirecteur bepaald (en maakt mogelijk dat de leden van de opleidingscommissie in ieder geval deel kunnen nemen aan het scholings- en professionaliseringsaanbod van de HAN Academy. Het scholingsbudget voor de GOC AIM bedraagt minimaal € 2000,- incl. BTW per studiejaar. Het scholingsbudget bedraagt minimaal 2.000 euro inclusief btw per opleidingscommissie.
4. De leden van de opleidingscommissie die als medewerker werkzaam zijn worden in de gelegenheid gesteld om deze scholing in werktijd en met behoud van salaris te ontvangen.
5. De academiedirecteur stelt de opleidingscommissies in de gelegenheid om zoveel mogelijk tijdens werktijd te vergaderen. De studentleden en personeelsleden van de opleidingscommissie worden voor het geheel aan activiteiten van de opleidingscommissie voor 80 uur per lid per studiejaar gefaciliteerd, waarbij voor het voorzitterschap een aanvullende facilitering van 40 uur per studiejaar geldt.

Hoofdstuk 11 Slotbepalingen

Artikel 42 Rechtsbescherming

Het college van bestuur, de academiedirecteur en de academiemanager van de betreffende inrichtingsvorm/opleiding met een bijzondere eigenschap dragen er zorg voor dat de leden van de opleidingscommissie, de kamer en de leden van de gezamenlijke vergadering - uit hoofde van hun lidmaatschap van de opleidingscommissie - niet worden geschaad in hun positie en/of belangen met betrekking tot de hogeschool.

Artikel 43 Onvoorziene omstandigheden

In gevallen waarin dit reglement niet voorziet en waaromtrent een onmiddellijke beslissing van de opleidingscommissie respectievelijk kamer respectievelijk gezamenlijke vergadering, noodzakelijk is, beslist de voorzitter van de opleidingscommissie respectievelijk de voorzitter van de gezamenlijke vergadering. De voorzitter deelt zijn/haar besluit zo spoedig mogelijk mede aan de overige leden van de (*kamer van de*) opleidingscommissie respectievelijk de overige leden van de gezamenlijke vergadering, en aan de academiedirecteur *en de betreffende academiemanager*.

Artikel 44 Inwerkingtreding

Dit reglement is door de academiedirecteur vastgesteld 3 juni 2026 en geldt met ingang van 1 september 2026.

Bijlage bij hoofdstuk 9 Beschrijving van het onderwijs

Bijlage:

Cursusbeschrijvingen voltijd ICT

***Inclusief stage, afstuderen, keuzevakken
en minoren***

Versie: juni 2025

Inhoudsopgave

ICTJOU01 - ICT in jouw omgeving	5
ICTORG01 - ICT in organisaties en bedrijven	8
ICTPRJ01 - ICT in een project	11
ICTWLD01 - ICT in de wereld	14
OZARTI01 - Onderzoek Artificial Intelligence met data	16
OZCYBR01 - Onderzoek Cybersecurity met infra	18
OZROBO01 - Onderzoek Robotics met software	20
ACCBIL01 - Accessibility	22
AIEDGE01 - AI on Edge	25
AIENGI01 - AI Engineering	27
BUYOBU01 - Build your business	30
CICPRO01 - Cyber Infra Cloud Project	32
CLOUDS01 - Cloud	34
CYBERS01 - Cyber	37
DATENG01 - Data Engineering	40
DATPRJ01 - Data & AI Project	43
ETINIT01 - Ethics in IT	45
FUSTEN01 - Full Stack Engineering	48
IMPEXC01 - Improving Existing Code	51
INFANA01 - Information Analysis	54
INFRAS01 - Infra	57
PROVEN01 - Project Validation and Evaluation	60
ROVERR01 - Robotics Verification & Refactoring	62
SELEAD01 - Self-leadership	66
SMSYDE01 - Smart system design	69
VIRREA01 - Virtual reality	71
ALPRPA01 - Algorithms, Programming Languages and Paradigms	73
AUTDEO07 - DIOS project	76
BIMPRE03 - BIM Project 3e jaar	79
BUSIIT03 - Business & IT management	82
DEPMAS08 - Deployment Management and Security Strategies	85
DIOPRS05 - DIOS Professional Skills	87
ENTINS04 - Enterprise Information Systems	89
PRCOIN01 - Collaboration & Integration Project	92
PROFSK08 - World of Robots - PS	95
PROSKB09 - Professional Skills BIM3	97
ROBOTS05 - World of Robots - Robots	99
SOFARC01 - Software Architecture	103
TECDES05 - Technical Deployment Solutions	106
VPCOIN01 - CNI Professional Skills	109
WORLDA05 - World of Robots - World	111
WOROFR08 - World of Robots - Project	115
STAGIC01 - Stage ICT	118
MINDEC05 - Minor DevOps - Course DevOps	120
MINDEP01 - Minor DevOps project	125
AFSICT01 - Afstudeeropdracht ICT	128
BASINS09 - Basic Infrastructure Security Management	130
BUSPRA14 - Business Process Analysis	133
DATARE01 - Databases - Reporting	136

DATSTQ03 - Databases - Structured Query Language	138
EMBPRD05 - Embedded Program Development.....	141
FUNANT01 - Functional Analysis and Testing	144
INTICV01 - Intro ICT voor verkorte propedeuse voor MBO-applicatieontwikkelaars.....	146
INTRIC01 - Intro ICT.....	148
OBJORP31 - Object-Oriented Program Development	150
PROSKP02 - Professional Skills propedeuse	153
STRPRA01 - Structured Programming - Application Development.....	155
STRPRB01 - Structured Programming - Basics.....	157
WEBTEI03 - Web Technology - Implementation & Security	159
WEBTEU01 - Web Technology - User eXperience	161
ADVINS18 - AIS Onderzoek	163
ADVINS35 - Advanced Information Systems Project.....	166
APPDAS02 - Applied Data Science	169
BEWDEV01 - Back End Web Development.....	172
BIMPRA04 - BIM Project 2e jaar.....	175
BUSIIN29 - Business Intelligence.....	178
BUSORB04 - Business Management	181
DATAIM20 - DBMS Implementation.....	184
DATMOD21 - Data Modeling for Database Design	187
DATWAH04 - Data Warehousing	190
DIRESE09 - Directory Services.....	193
DISENA20 - Enterprise Application Development	195
DOMEXP01 - Domain Exploration	198
FEWDEV01 - Front End Web Development	201
FSWDEV01 - Full Stack Web Development.....	204
INTINM04 - Intelligent Information Management	206
INTOFT20 - Internet of Things Software	209
INTOFT21 - Internet of Things Techniek	212
INVFIO04 - Investment & Finance of ICT	215
MANANA10 - Manage a Networked Server Environment.....	218
MANOFS10 - Management Of Security Technology.....	220
NETWAR09 - Network Architecture.....	222
OBJORA20 - Object-oriented Analysis & Design.....	224
OBJORS17 - Object-oriented Software and Modelling - Modelling	227
OBJORS18 - Object-oriented Software and Modelling - Software.....	231
OBJORS23 - Object-oriented Software and Modelling - Project.....	235
PROCSC04 - Business Process Science	239
PROEXP01 - Project Exploration and Elaboration	242
PROSKB10 - Professional Skills BIM1.....	245
PROSKB11 - Professional Skills BIM2.....	248
PROSKD02 - Professional Skills DSD S2	250
PROSKD03 - Professional skills DSD S1.....	252
PROSKE07 - Professional Skills ESD 2	254
PROSKE08 - Professional Skills ESD 1	256
PROSKI10 - Professional Skills ISM S2	258
PROSKI11 - Professional Skills ISM S1	260
PROSKS02 - Professional Skills SD S2.....	262
PROSKS03 - Professional Skills SD S1.....	264
PROSKW14 - Professional Skills WD S2.....	266
PWACON01 - Project Web Application Construction.....	268

REQUIR08 - Requirements	271
SECENA09 - Secure Environments and Applications P	275
SECUPR08 - Security in Practice	280
SOLEXP01 - Solution Exploration	283
TECEXP01 - Tech Exploration	285
MINCOS37 - Programmeercursus.....	289
MINCOS43 - Kleine project s4d	292
MINPRS22 - Grote project S4D.....	294

ICTJOU01 - ICT in jouw omgeving

Algemeen		
Naam cursus lang NL	ICT in jouw omgeving	
Naam cursus lang EN	ICT in your surroundings	
Naam cursus kort NL	ICT in jouw omgeving	
Naam cursus kort EN	ICT in your surroundings	
Code cursus Osiris	ICTJOU01	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ICTJOU-1. Je analyseert een enkel organisatieproces op operationeel niveau met bijbehorende gegevensstroom en gestructureerde databehoeften.	AO1a
	ICTJOU-2. Je analyseert een eenvoudige stand-alone infrastructuur volgens een standaardmethode en op basis van gegeven kwaliteitseisen.	AI1a
	ICTJOU-3. Je verzamelt en valideert functionele eisen voor een softwaresysteem met één stakeholder volgens een standaardmethode en stelt acceptatiecriteria op.	AS1c
	ICTJOU-4. Je stelt specificaties op voor een eenvoudige stand-alone infrastructuur volgens een standaardmethode.	OI1a
	ICTJOU-5. Je maakt een ontwerp voor een softwaresysteem inclusief database, met modelleertechnieken volgens een standaardmethode en stelt testscripts voor acceptatietests op.	OS1a, OS1b
	ICTJOU-6. Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige stand-alone infrastructuur in, stelt deze beschikbaar en test deze.	RI1a
	ICTJOU-7. Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem dat werkt met gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar.	RS1a
	ICTJOU-8. Je richt een beheersysteem ter ondersteuning van softwareontwikkeling in en gebruikt deze.	MCS1a
ICTJOU-9. Je onderbouwt studiekeuzes en stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie en/of feedback.	Persoonlijk Leiderschap	
Algemene omschrijving	In deze cursus oriënteer je je op het ict-vakgebied. Dit doe je door alle facetten van het ontwikkelen van een applicatie te doorlopen. Je gaat zelf op je eigen pc aan de slag met het ontwikkelen van de applicatie, waarbij je kritisch bent op je eigen leerproces.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ICTJOU01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming stand-alone applicatie	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion on creation of stand-alone application	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ICTJOU-2: Je analyseert een eenvoudige stand-alone infrastructuur volgens een standaardmethode en op basis van gegeven kwaliteitseisen. ICTJOU-4: Je stelt specificaties op voor een eenvoudige stand-alone infrastructuur volgens een standaardmethode. ICTJOU-5: Je maakt een ontwerp voor een softwaresysteem inclusief database, met modelleertechnieken volgens een standaardmethode en stelt testscripts voor acceptatietests op. ICTJOU-6: Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige stand-alone infrastructuur in, stelt deze beschikbaar en test deze. ICTJOU-7: Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem dat werkt met gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar. ICTJOU-8: Je richt een beheersysteem ter ondersteuning van softwareontwikkeling in en gebruikt deze. ICTJOU-9: Je onderbouwt studiekeuzes en stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie en/of feedback.	
Beoordelingscriteria	ICTJOU-2. Voert een installatie- en configuratieprocedure uit ICTJOU-4. Organiseert eigen werk volgens de aangereikte bestandsstructuur ICTJOU-4. Past basisprincipes van (informatie)beveiliging toe ICTJOU-5. Ontwerpt een relationele database op basis van een domeinmodel ICTJOU-5. Ordent functies logisch over modules op basis van verantwoordelijkheden ICTJOU-5. Ordent functionaliteiten logisch over functies op basis van clean-coding-principes ICTJOU-5. Relateert ontwerpenderdelen aan analyse-onderdelen ICTJOU-6. Beargumenteert gekozen inrichting van het eigen systeem ICTJOU-6. Legt uit waarom en hoe een virtuele environment gebruikt wordt ICTJOU-7. Licht toe hoe ontwerp en realisatie met elkaar samenhangen en verklaart eventuele afwijkingen en	

	hiaten ICTJOU-7. Verklaart waarom eigen code leesbaar en onderhoudbaar is ICTJOU-7. Voert testcases uit en rapporteert gestructureerd over bevindingen ICTJOU-8. Toont aan dat versiebeheer met git wordt toegepast binnen softwareontwikkeling ICTJOU-8. Verklaart hoe voortgang inzichtelijk wordt gemaakt met behulp van issues op planborden ICTJOU-9. Verzamelt feedback over eigen werk, legt deze vast en verwerkt de feedback.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ICTJOU01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets ICTJOU
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test ICTJOU
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ICTJOU-1: Je analyseert een enkel organisatieproces op operationeel niveau met bijbehorende gegevensstroom en gestructureerde databehoeften. ICTJOU-3: Je verzamelt en valideert functionele eisen voor een softwaresysteem met één stakeholder volgens een standaardmethode en stelt acceptatiecriteria op. ICTJOU-5: Je maakt een ontwerp voor een softwaresysteem inclusief database, met modelleertechnieken volgens een standaardmethode en stelt testscripts voor acceptatietests op. ICTJOU-6: Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige stand-alone infrastructuur in, stelt deze beschikbaar en test deze. ICTJOU-8: Je richt een beheersysteem ter ondersteuning van softwareontwikkeling in en gebruikt deze.
Beoordelingscriteria	ICTJOU-1. Prioriteert functionele requirements met de MoSCoW-methode ICTJOU-3. Benoemt de onderdelen van een analysedocument ICTJOU-3. Beschrijft het doel van een analysedocument ICTJOU-3. Beschrijft het gedrag van een te ontwikkelen systeem met use cases op basis van de functionele requirements ICTJOU-3. Identificeert in een interviewverslag de functionele requirements en formuleert deze als user story's ICTJOU-3. Stelt testcases op voor functionele tests op basis van use cases ICTJOU-3. Verbindt use cases aan user story's met een traceability-matrix ICTJOU-5. Benoemt de onderdelen van een ontwerpdocument ICTJOU-5. Beschrijft het doel van een ontwerpdocument ICTJOU-5. Formuleert functiedefinities en hun verantwoordelijkheden ICTJOU-5. Legt uit wat de onderliggende principes van relationele databases zijn ICTJOU-6. Beheert en navigeert door een mappenstructuur op de command-line interface ICTJOU-6. Implementeert eenvoudige functionaliteiten met programmeerconstructies van Python ICTJOU-6. Realiseert query's voor eenvoudige informatiebehoeften ICTJOU-8. Legt de principes van versiebeheer met git uit
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ICTJOU01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N,P3A
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel een lokale applicatie waarmee opgehaalde gegevens opgeslagen en verwerkt worden.
Samenhang	Deze cursus biedt een algemene introductie op het ICT-werkveld en bereidt dus heel algemeen voor op de rest van de opleiding.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning

Literatuur	• Grit R., Mollema M., Sijde van der N.: De complete professional. ISBN/EAN:978-90-01-03938-7. Verplicht • Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Hogeschooltaal Nederlands (https://www.hogeschooltaal.nl/)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

ICTORG01 - ICT in organisaties en bedrijven

Algemeen		
Naam cursus lang NL	ICT in organisaties en bedrijven	
Naam cursus lang EN	ICT in organisations and companies	
Naam cursus kort NL	ICT in organisaties	
Naam cursus kort EN	ICT in organisations	
Code cursus Osiris	ICTORG01	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	ICTORG-01. Je analyseert organisatieprocessen op operationeel niveau met bijbehorende gegevensstroom en gestructureerde databehoeften.	AO1a
	ICTORG-02. Je analyseert een eenvoudige LAN-infrastructuur volgens een standaardmethode en op basis van gegeven kwaliteitseisen.	AI1a
	ICTORG-03. Je verzamelt en valideert functionele eisen voor een softwaresysteem met meerdere stakeholders volgens een standaardmethode en stelt acceptatiecriteria op.	AS1c
	ICTORG-04. Je stelt specificaties op voor een eenvoudige LAN-infrastructuur volgens een standaardmethode.	OI1a
	ICTORG-05. Je maakt een ontwerp voor een softwaresysteem inclusief database, met modelleertechnieken volgens een standaardmethode en stelt testscripts voor eindgebruikers/acceptatietests op.	OS1a, OS1b
	ICTORG-06. Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige LAN-infrastructuur in, stelt deze beschikbaar en test deze.	RI1a
	ICTORG-07. Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem dat werkt met gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar.	RS1a
	ICTORG-08. Je stelt standaardbeheerprocessen en werkprocedures op voor beheer van een eenvoudige LAN-infrastructuur en documenteert deze.	MCI1a
	ICTORG-09. Je richt een beheersysteem ter ondersteuning van softwareontwikkeling in en gebruikt deze.	MCS1a
	ICTORG-10. Je ontwerpt een visualisatie van een eenvoudige dataset.	OG1c
	ICTORG-11. Je stelt een eenvoudig implementatieplan op.	OO1a
ICTORG-12. Je onderbouwt studie- en loopbaankeuzes en stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie en/of feedback.	Persoonlijk Leiderschap	
Algemene omschrijving	In deze cursus ontdek je hoe ICT binnen organisaties, waar communicatie en verbindingen tussen computers een grote rol spelen, wordt toegepast. Dit doe je door alle facetten van het ontwikkelen van een netwerk-applicatie te doorlopen, waar beveiliging een belangrijk aandachtspunt is. Je doet inspiratie op door één of meerdere bedrijfsbezoeken.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ICTORG01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming netwerkapplicatie	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion on creation of network application	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ICTORG-01: Je analyseert organisatieprocessen op operationeel niveau met bijbehorende gegevensstroom en gestructureerde databehoeften. ICTORG-03: Je verzamelt en valideert functionele eisen voor een softwaresysteem met meerdere stakeholders volgens een standaardmethode en stelt acceptatiecriteria op. ICTORG-04: Je stelt specificaties op voor een eenvoudige LAN-infrastructuur volgens een standaardmethode. ICTORG-05: Je maakt een ontwerp voor een softwaresysteem inclusief database, met modelleertechnieken volgens een standaardmethode en stelt testscripts voor eindgebruikers/acceptatietests op. ICTORG-07: Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem dat werkt met gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar. ICTORG-09: Je richt een beheersysteem ter ondersteuning van softwareontwikkeling in en gebruikt deze. ICTORG-10: Je ontwerpt een visualisatie van een eenvoudige dataset. ICTORG-11: Je stelt een eenvoudig implementatieplan op. ICTORG-12: Je onderbouwt studie- en loopbaankeuzes en stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie en/of feedback.	
Beoordelingscriteria	ICTORG-01. Beschrijft de kwaliteit van een impactanalyse en de verbanden met andere analyse-onderdelen. ICTORG-01. Beschrijft de kwaliteit van een use case diagram en de verbanden met andere analyse-onderdelen. ICTORG-03. Zet Domein Storytelling en de ANNA-techniek effectief in tijdens een interview.	

	ICTORG-04. Beoordeelt de kwaliteit van wachtwoordbeheer en netwerkconfiguraties. ICTORG-05. Beoordeelt de kwaliteit van een applicatielogica-ontwerp in relatie tot databaseconstraints. ICTORG-07. Beoordeelt de kwaliteit van code-opbouw, modulariteit en teststrategie. ICTORG-07. Legt uit hoe HTML, CSS en serverfunctionaliteit correct samenwerken voor een toegankelijke webapplicatie. ICTORG-09. Verklaart hoe voortgang inzichtelijk wordt gemaakt met behulp van issues op planborden. ICTORG-10. Legt uit wanneer gekozen grafiektypen en KPI-visualisaties effectief en correct zijn. ICTORG-11. Verklaart hoe de implementatie van het systeem zou verlopen en benoemt risico's en aandachtspunten. ICTORG-12. Is actief bezig met keuze uitstroomrichting. ICTORG-12. Verzamelt feedback over eigen werk, legt deze vast en verwerkt de feedback.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ICTORG01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets ICTORG
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test ICTORG
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ICTORG-01: Je analyseert organisatieprocessen op operationeel niveau met bijbehorende gegevensstroom en gestructureerde databehoeften. ICTORG-02: Je analyseert een eenvoudige LAN-infrastructuur volgens een standaardmethode en op basis van gegeven kwaliteitseisen. ICTORG-03: Je verzamelt en valideert functionele eisen voor een softwaresysteem met meerdere stakeholders volgens een standaardmethode en stelt acceptatiecriteria op. ICTORG-04: Je stelt specificaties op voor een eenvoudige LAN-infrastructuur volgens een standaardmethode. ICTORG-05: Je maakt een ontwerp voor een softwaresysteem inclusief database, met modelleertechnieken volgens een standaardmethode en stelt testscripts voor eindgebruikers/acceptatietests op. ICTORG-06: Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige LAN-infrastructuur in, stelt deze beschikbaar en test deze. ICTORG-07: Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem dat werkt met gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar. ICTORG-08: Je stelt standaardbeheerprocessen en werkprocedures op voor beheer van een eenvoudige LAN-infrastructuur en documenteert deze. ICTORG-09: Je richt een beheersysteem ter ondersteuning van softwareontwikkeling in en gebruikt deze. ICTORG-10: Je ontwerpt een visualisatie van een eenvoudige dataset. ICTORG-11: Je stelt een eenvoudig implementatieplan op.
Beoordelingscriteria	ICTORG-01. Stelt een eenvoudig use case diagram op bij een gegeven scenario. ICTORG-01. Voert een impactanalyse uit op een korte casus. ICTORG-02. Analyseert een HTTP-request en identificeert method, headers en body. ICTORG-02. Bespreekt de werking en samenhang van HTTP-requests in een client-server context. ICTORG-03. Gebruikt Domein Storytelling voor een concreet voorbeeld. ICTORG-03. Past de DROP-methode toe op een korte casus voor interviewvoorbereiding. ICTORG-03. Past de LSD-methode toe op een korte casus. ICTORG-04. Analyseert een set niet-functionele requirements op kwaliteit. ICTORG-04. Legt uit hoe netwerkinstellingen zoals IP en port correct worden gebruikt en hoe ze samenhangen. ICTORG-05. Gebruikt auto increment bij het aanmaken van een databasetabel. ICTORG-05. Gebruikt foreign keys over meerdere kolommen correct. ICTORG-05. Kiest juiste datatypes voor kolommen met eventueel DEFAULT-waarden. ICTORG-05. Maakt een eenvoudig netwerkdiagram. ICTORG-05. Ontwerpt eenvoudige applicatielogica met databaseconstraints. ICTORG-06. Legt uit wanneer een integratietest van de primaire flow als volledig en correct kan worden beschouwd. ICTORG-06. Schrijft een integratietest op een korte flow uit. ICTORG-07. Gebruikt inline conditionals en tuple expansion correct. ICTORG-07. Gebruikt SQL-query's (over meerdere tabellen) om aan een informatiebehoefte te voorzien. ICTORG-07. Past HTML en CSS toe om een webapplicatie te maken. ICTORG-07. Past optionele argumenten, *args en early return correct toe in functies. ICTORG-07. Programmeert inputvalidatie correct. ICTORG-08. Voert een correcte database-dump uit. ICTORG-09. Legt het belang van versiebeheer en linters uit. ICTORG-09. Verklaart hoe voortgang inzichtelijk wordt gemaakt met behulp van issues op planborden.

	ICTORG-10. Kiest geschikte grafiektypen bij een dataset om KPI's correct te visualiseren. ICTORG-11. Schrijft een gebruikershandleiding voor een korte casus. ICTORG-11. Stelt een concreet implementatieplan op.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ICTORG01	
Onderwijsperiode	P2A,P2N,P4A
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel een netwerkapplicatie en beveilig deze, passend bij de behoeften van een organisatie en haar stakeholders.
Samenhang	Deze cursus bouwt verder op de kennis en vaardigheden die je hebt opgedaan bij de cursus "ICT in jouw omgeving".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- USB-naar-UTP-adapter voor het netwerk (als er geen UTP-aansluiting op de laptop zit) - UTP-netwerkkabel (Lengte ongeveer 1,5 meter)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

ICTPRJ01 - ICT in een project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	ICT in een project	
Naam cursus lang EN	ICT in a project	
Naam cursus kort NL	ICT in een project	
Naam cursus kort EN	ICT in a project	
Code cursus Osiris	ICTPRJ01	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ICTPRJ-01. Je analyseert, in samenwerking met andere studenten, een opdracht en richt op grond daarvan het project adequaat in.	AG1a, MCS1a, Skills: procesmanagement
	ICTPRJ-02. Je voert, in samenwerking met anderen, een onderzoek uit naar de te gebruiken technieken en technologieën en komt tot een concluderend advies.	AI1a, Skills: Methodische probleemaanpak, Onderzoek, Oplossing
	ICTPRJ-03. Je analyseert, in samenwerking met andere studenten, een enkele organisatie of organisatieproces waarbij je bijbehorende gegevensstromen en databehoeften in kaart brengt.	AO1a, AS1a, AI1a
	ICTPRJ-04. Je vertaalt, in samenwerking met andere studenten, de analyse naar het ontwerp van een ICT-oplossing waarbij rekening wordt gehouden met de uitvoerbaarheid en bruikbaarheid van dat ontwerp.	OG1a, OI1a, OS1a, opdrachtafhankelijk OH1a
	ICTPRJ-05. Je realiseert, in samenwerking met andere studenten, op basis van (deel)ontwerpen een kwalitatief voldoende ICT-oplossing door eerder verworven kennis en inzicht te integreren en daar waar nodig nieuwe kennis je eigen te maken.	RI1a, RS1a, RS1b, opdrachtafhankelijk RH1a
	ICTPRJ-06. Je verifieert systematisch, in samenwerking met andere studenten, of de (deel)producten voldoen en hebt daarbij nadrukkelijk aandacht voor het beveiligingsaspect.	RO1a, RI1a, OS1b
	ICTPRJ-07. Je werkt planmatig en gestructureerd, houdt overzicht over de werkzaamheden en houdt het werk daarbij inzichtelijk voor anderen.	MCS1a, Skills: procesmanagement
	ICTPRJ-08. Je presenteert en rapporteert op transparante wijze en voert gesprekken met betrokkenen en groepsgenoten op minimaal referentieniveau taal 3F Nederlands.	Skills: communicatie
	ICTPRJ-09. Je draagt bij aan het goed functioneren van de projectgroep en ondersteunt de leden van de projectgroep bij hun taakuitoefening.	Skills: samenwerken
	ICTPRJ-10. Je kunt eigen kwaliteiten en valkuilen benoemen en daarop verbeteracties benoemen.	Skills: persoonlijk leiderschap
Algemene omschrijving	Je draagt substantieel en proactief bij aan een ontwikkelteam en de verbetering van de samenwerking door middel van een gestructureerde en planmatige ontwikkelcyclus, waarbij je je eigen aandeel bewust en meetbaar aantoonst. In het team ontwikkel je op basis van een weloverwogen en onderzoekende aanpak een prototype van een veilige, data-gedreven dynamische IT-omgeving. Je verplaatst je hierbij in de verschillende contexten van alle betrokkenen en communiceert met hen op een professionele en gepaste wijze.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ICTPRJ01		
Naam (deel)tentamen NL	ICT-project	
Naam (deel)tentamen EN	ICT-project	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ICTPRJ-01: Je analyseert, in samenwerking met andere studenten, een opdracht en richt op grond daarvan het project adequaat in. ICTPRJ-02: Je voert, in samenwerking met anderen, een onderzoek uit naar de te gebruiken technieken en technologieën en komt tot een concluderend advies. ICTPRJ-03: Je analyseert, in samenwerking met andere studenten, een enkele organisatie of organisatieproces waarbij je bijbehorende gegevensstromen en databehoeften in kaart brengt. ICTPRJ-04: Je vertaalt, in samenwerking met andere studenten, de analyse naar het ontwerp van een ICT-oplossing waarbij rekening wordt gehouden met de uitvoerbaarheid en bruikbaarheid van dat ontwerp. ICTPRJ-05: Je realiseert, in samenwerking met andere studenten, op basis van (deel)ontwerpen een kwalitatief voldoende ICT-oplossing door eerder verworven kennis en inzicht te integreren en daar waar nodig nieuwe kennis je eigen te maken. ICTPRJ-06: Je verifieert systematisch, in samenwerking met andere studenten, of de (deel)producten voldoen en	

	hebt daarbij nadrukkelijk aandacht voor het beveiligingsaspect. ICTPRJ-07: Je werkt planmatig en gestructureerd, houdt overzicht over de werkzaamheden en houdt het werk daarbij inzichtelijk voor anderen. ICTPRJ-08: Je presenteert en rapporteert op transparante wijze en voert gesprekken met betrokkenen en groepsgenoten op minimaal referentieniveau taal 3F Nederlands. ICTPRJ-09: Je draagt bij aan het goed functioneren van de projectgroep en ondersteunt de leden van de projectgroep bij hun taakuitoefening. ICTPRJ-10: Je kunt eigen kwaliteiten en valkuilen benoemen en daarop verbeteracties benoemen.
Beoordelingscriteria	ICTPRJ-01. Komt tot een kritisch oordeel over de kwaliteit van het Plan van Aanpak. ICTPRJ-01. Stelt een Plan van Aanpak samen op basis van het programma van eisen gebruikmakend van de aangereikte template. ICTPRJ-01. Stemt de eigen bijdrage aan projectresultaten af met de rest van de projectgroep. Deze bijdrage wordt zichtbaar in de projectplanning. ICTPRJ-02. Analyseert een praktijkprobleem en formuleert een gerichte en afgebakende onderzoeksvraag binnen het focusthema. ICTPRJ-02. Kiest, onderbouwt en voert een passende onderzoeksaanpak uit volgens ICT Research Methods, op een navolgbare manier. ICTPRJ-02. Komt tot een kritisch oordeel over de kwaliteit van het opgeleverde onderzoeksrapport. ICTPRJ-02. Legt onderzoeksplan en -resultaten vast in een bondig rapport. ICTPRJ-03. Brengt processen gestructureerd in kaart, inclusief actoren, activiteiten en onderlinge samenhang. ICTPRJ-03. Maakt op basis van procesanalyse concrete en relevante databehoeften inzichtelijk. ICTPRJ-04. Houdt in het ontwerp aantoonbaar rekening met technische uitvoerbaarheid en bruikbaarheid voor de gebruiker. ICTPRJ-04. Komt tot een kritisch oordeel over de kwaliteit van de opgeleverde ontwerpen. ICTPRJ-04. Maakt samenhangende systeemsschetsen vanuit relevante perspectieven (zoals architectuur, infrastructuur en data). ICTPRJ-04. Overweegt alternatieve oplossingsrichtingen, beargumenteert ontwerpkeuzes en legt dit vast. ICTPRJ-05. Komt tot een kritisch oordeel over de kwaliteit van het opgeleverde deelproduct, waarbij de bruikbaarheid voor de gebruiker wordt meegenomen. ICTPRJ-05. Realiseert (deel)producten die voldoen aan de eisen zoals ze in propedeusecoursen worden neergezet, teruggrijpen op de (deel)ontwerpen, voldoende commentaar bevatten zodat deze in- en extern overdraagbaar zijn. Beargumenteert eventuele afwijkingen. ICTPRJ-06. Controleert (deel)producten op systematische wijze op technische kwaliteit door peer-reviews en relevante testmethodieken. Gebruikt daarbij de KOET-methode. ICTPRJ-06. Komt tot een kritisch oordeel over de kwaliteit van de opgeleverde totaaloplossing. ICTPRJ-06. Onderbouwt de keuzes op het gebied van security en veilige omgang met persoonsgegevens en neemt daarin ook ethische overwegingen mee. ICTPRJ-06. Valideert het eindproduct op functionele kwaliteit op basis van het ontwerp door testcases op te stellen en conclusies in een rapport samen te vatten. ICTPRJ-07. Bevraagt groepsgenoten op de voortgang van hun taken. Neemt initiatief tot onderlinge afstemming (daily stand up). ICTPRJ-07. Vertaalt user stories naar kleinere taken. Houdt het taakbord actief bij zodat er inspectie in de voortgang en aanpak mogelijk is. ICTPRJ-08. Bereidt ceremonies, presentaties en demonstraties voor, passend bij het doel en de doelgroep. ICTPRJ-08. Demonstreert de deelproducten en het eindproduct, waarbij aspecten als procesverloop, functionaliteit, kwaliteit en beveiliging worden benoemd. ICTPRJ-08. Maakt eigen mening duidelijk en geeft ook ruimte voor de mening van anderen. ICTPRJ-08. Neemt actief deel aan groepsgesprekken en zet passende gesprekstechnieken in. ICTPRJ-08. Schrijft doel- en doelgroepgerichte documenten. ICTPRJ-09. Discussieert inhoudelijk over de organisatie- en gebruikersprocessen, acceptatiecriteria en oplossingsrichtingen om te komen tot een geschikte sprintplanning. ICTPRJ-09. Geeft zowel bij de Retrospective als daarbuiten feedback aan groepsgenoten volgens de GEIN-methode. ICTPRJ-09. Komt tot een kritisch oordeel over de kwaliteit van het groepsproces. ICTPRJ-09. Neemt initiatief tot het verbeteren van de samenwerking. ICTPRJ-09. Spreekt groepsgenoten aan op naleven van de groepsregels. ICTPRJ-10. Analyseert eigen handelen in samenwerkingssituaties en formuleert concrete verbeteracties. ICTPRJ-10. Reflecteert op eigen verbeteracties en benoemt inzichten.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT: Portfolio
Tentamenmomenten	P2A,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling volgens beoordelingsmodel projecten met 4 onderdelen: 10% - Tussentijdse verantwoording opgeleverde beroepsproducten. Geen minimumscore. 10% - Tussentijdse verantwoording individuele projectbijdrage. Geen minimumscore. 40% - Eindverantwoording opgeleverde beroepsproducten. Score minimaal een 5,5. 40% - Eindverantwoording individuele bijdrage. Score minimaal een 5,5.

Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ICTPRJ01	
Onderwijsperiode	P2A,P4A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	32 uur per week in teamverband.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel beroepsvaardigheden door in een projectcontext volgens agile principes een IT-omgeving op te leveren die voldoet aan de eisen en wensen van een opdrachtgever.
Samenhang	Deze cursus borduurt verder op de opgedane kennis en vaardigheden uit de eerdere propedeusecoursen. Daarnaast is er in dit project voldoende ruimte voor je eigen interesses uit het vakgebied.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Projectonderwijs
Literatuur	- Grit R., Mollema M., Sijde van der N.: De complete professional. ISBN/EAN:978-90-01-03938-7. Verplicht - Wilco Bonestroo, Marcel Meesters, Ralph Niels, Jan Dirk Schagen, Laura Henneke en Koen van Turnhout : ICT Research Methods Pack. ISBN/EAN:2030000002580 . Verplicht - Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht - Roel Grit : Projectmanagement. ISBN/EAN:9789001078164 . Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

ICTWLD01 - ICT in de wereld

Algemeen		
Naam cursus lang NL	ICT in de wereld	
Naam cursus lang EN	ICT in the world	
Naam cursus kort NL	ICT in de wereld	
Naam cursus kort EN	ICT in the world	
Code cursus Osiris	ICTWLD01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ICTWLD-01. Je weet hoe je een beheersysteem inricht ter ondersteuning van het werken in teamverband.	MCS1a
	ICTWLD-02. Je weet hoe je bij jezelf en anderen kwaliteiten en valkuilen kunt herkennen, hoe je feedback geeft en ontvangt en hoe je leerdoelen formuleert.	Skills: persoonlijk leiderschap
	ICTWLD-03. Je weet hoe je een vraagstuk door middel van onderzoek samen met anderen planmatig en gestructureerd aanpakt.	Skills: methodische probleemaanpak
Algemene omschrijving	Je wordt voorbereid op het uitvoeren van projecten in een ontwikkelteam. Naast het ontwikkelen van een analytische en onderzoekende houding komen fundamentele facetten van projectwerk aan bod, zoals het identificeren van kernkwaliteiten, de meest gebruikte ceremonies, feedback geven (en ontvangen) en presenteren.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ICTWLD01		
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets ICTWLD	
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test ICTWLD	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ICTWLD-01: Je weet hoe je een beheersysteem inricht ter ondersteuning van het werken in teamverband. ICTWLD-02: Je weet hoe je bij jezelf en anderen kwaliteiten en valkuilen kunt herkennen, hoe je feedback geeft en ontvangt en hoe je leerdoelen formuleert. ICTWLD-03: Je weet hoe je een vraagstuk door middel van onderzoek samen met anderen planmatig en gestructureerd aanpakt.	
Beoordelingscriteria	ICTWLD-01. Weet aan welke eisen samenwerkingsafspraken voldoen ICTWLD-01. Weet hoe overleg ingericht wordt m.b.v. agenda, notulen en rollen ICTWLD-01. Weet hoe projecten gefaseerd kunnen zijn en kent de basiselementen van de Scrum-methode zoals review, retrospective en DSU ICTWLD-01. Weet hoe voortgangsbewaking wordt bereikt m.b.v. taakverdeling, mijlpalen en timemanagement ICTWLD-02. Begrijpt de theorie van kernkwaliteiten ICTWLD-02. Kent de kenmerken van een SMART-geformuleerd leerdoel en weet hoe deze toe te passen ICTWLD-02. Kent de regels met betrekking tot feedback geven en ontvangen op een product en op gedrag en weet hoe deze toe te passen ICTWLD-03. Begrijpt de methoden die ingezet kunnen worden binnen een onderzoek ICTWLD-03. Kent relevante aspecten van een plan van aanpak voor een onderzoeksproject (opdrachtanalyse, kwaliteitscriteria, risico's) ICTWLD-03. Weet hoe communicatie doel- en doelgroepgericht te maken is in onderzoek	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype	ANS BYOD	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD ICTWLD01		
Onderwijsperiode	P3A,P3N	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	
Beroepstaak	Je leert op professionele wijze je eigen rol en taken uit te voeren in een Agile werkomgeving.	

Samenhang	Deze cursus vormt samen met de onderzoekscursussen "Onderzoek Artificial Intelligence met data", "Onderzoek Robotics met software" en "Onderzoek Cybersecurity met infra" een geheel. In deze cursus wordt de theoretische basis gelegd voor de praktische uitvoering in de andere cursussen, waarvan er ten minste 2 worden gekozen.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	• Roel Grit: Projectmanagement. ISBN/EAN:9789001078164. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OZARTI01 - Onderzoek Artificial Intelligence met data

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Onderzoek Artificial Intelligence met data	
Naam cursus lang EN	Research Artificial Intelligence with data	
Naam cursus kort NL	Onderzoek AI met data	
Naam cursus kort EN	Research AI with data	
Code cursus Osiris	OZARTI01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	OZARTI-01. Je voert samen onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, gestructureerde en kritische wijze.	Skills: onderzoek
	OZARTI-02. Je analyseert of een gegeven dataset informatie oplevert voor een gegeven toepassing.	AS1c, OG1c
	OZARTI-03. Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig machine-learning prototype dat werkt op basis van gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar.	RS1a, OG1c
Algemene omschrijving	Je verdiept je in het domein van artificial intelligence door basisprincipes van machine learning zelf toe te passen. Met behulp van de ICT-onderzoeksmethoden realiseer je een prototype van een algoritme dat het mogelijk maakt om data te visualiseren, waarbij je de kwaliteit van de dataset relateert aan de training van het model.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OZARTI01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming onderzoek over AI	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion about the creation of research on AI	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OZARTI-01: Je voert samen onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, gestructureerde en kritische wijze. OZARTI-02: Je analyseert of een gegeven dataset informatie oplevert voor een gegeven toepassing. OZARTI-03: Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig machine-learning prototype dat werkt op basis van gestructureerde data en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar.	
Beoordelingscriteria	OZARTI-01. Maakt keuzes en onderbouwt deze OZARTI-01. Onderzoekt systematisch volgens de aangereikte methodiek OZARTI-01. Rapporteert op passende wijze OZARTI-01. Reflecteert kritisch op samenwerkingssituaties OZARTI-02. Brengt datakwaliteitsproblemen systematisch in kaart en lost deze indien mogelijk op OZARTI-02. Spooort relaties (en trends) in de data op en beargumenteert deze OZARTI-02. Toont begrip van het domein en de probleemstelling vanuit de organisatie OZARTI-02. Visualiseert op passende wijze de analyse OZARTI-03. Beargumenteert dat het ML-prototype uitvoerbaar is en resultaten oplevert o.b.v. de invoerdata OZARTI-03. Evalueert en geeft duidelijke uitleg bij de resultaten en mogelijke beperkingen van het ML-prototype OZARTI-03. Hanteert een gestructureerde machine-learning aanpak (selectie ML-model, splitsen train/test data, evaluatie) OZARTI-03. Visualiseert op passende wijze de realisatie en evaluatie van het ML-prototype	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD OZARTI01		
Onderwijsperiode	P3A,P3N	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	

Beroepstaak	Realiseer een voorspellingsmodel door een grote dataset in te trainen
Samenhang	Deze cursus vormt samen met de onderzoekscursussen "Onderzoek Cybersecurity met infra", "Onderzoek Robotics met software" en de basiscursus "ICT in de wereld" een geheel. In deze cursus vindt de praktische uitvoering van een onderzoek op het gebied van artificial intelligence en data plaats.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OZCYBR01 - Onderzoek Cybersecurity met infra

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Onderzoek Cybersecurity met infra	
Naam cursus lang EN	Research Cybersecurity with infra	
Naam cursus kort NL	Onderzoek Cybersecurity	
Naam cursus kort EN	Research Cybersecurity	
Code cursus Osiris	OZCYBR01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> OZCYBR-01. Je voert samen onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, gestructureerde en kritische wijze. OZCYBR-02. Je analyseert een eenvoudige infrastructuur volgens een standaardmethode en op basis van gegeven kwaliteitseisen op het gebied van security. OZCYBR-03. Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige infrastructuur in, test en demonstreert deze. OZCYBR-04. Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar.	<i>Eindkwalificaties</i> Skills: onderzoek AI1a RI1a RS1a
Algemene omschrijving	Je verdiept je in het domein van cybersecurity door basisprincipes van beveiliging zelf toe te passen. Middels de ICT-onderzoeksmethoden realiseer je een encryptieprototype dat man-in-the-middle aanvallen mitigeert, waarbij je de positie van ontvanger, verzender en threat actor inneemt.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OZCYBR01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming onderzoek cybersecurity	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion on creation of cybersecurity research	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OZCYBR-01: Je voert samen onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, gestructureerde en kritische wijze. OZCYBR-02: Je analyseert een eenvoudige infrastructuur volgens een standaardmethode en op basis van gegeven kwaliteitseisen op het gebied van security. OZCYBR-03: Je richt (een proof of concept van) een eenvoudige infrastructuur in, test en demonstreert deze. OZCYBR-04: Je bouwt en test op gestructureerde wijze een eenvoudig softwaresysteem en voldoet aan de basis kwaliteitseisen en stelt deze beschikbaar.	
Beoordelingscriteria	OZCYBR-01. Maakt keuzes en onderbouwt deze OZCYBR-01. Onderzoekt systematisch volgens de aangereikte methodiek OZCYBR-01. Rapporteert op passende wijze OZCYBR-01. Reflecteert kritisch op samenwerkingssituaties OZCYBR-02. Beredeneert het effect van een kwetsbaarheid op een gegeven systeem of infrastructuur of op de maatschappij. OZCYBR-02. Identificeert kwetsbaarheden in een systeem, infrastructuur of werkomgeving. OZCYBR-02. Stelt kwaliteitseisen vast op basis van het systeem of de infrastructuur rekening houdend met maatschappelijke kenmerken en selecteert hier een bijpassende methode voor. OZCYBR-03. Onderbouwt de totstandkoming van de omgeving. OZCYBR-03. Visualiseert het netwerkverkeer tussen een zender en ontvanger via een man-in-the-middle. OZCYBR-04. Geeft aanbevelingen voor verdere verbetering van de applicatie in relatie tot de kwaliteitseisen van het systeem. OZCYBR-04. Onderbouwt de totstandkoming van een applicatie waarin verkeer versleuteld wordt verstuurd.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD OZCYBR01		
Onderwijsperiode	P3A,P3N	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	

Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Veiligstellen van gevoelige informatie in een netwerkomgeving
Samenhang	Deze cursus vormt samen met de onderzoekscursussen "Onderzoek Artificial Intelligence met data", "Onderzoek Robotics met software" en de basiscursus "ICT in de wereld" een geheel. In deze cursus vindt de praktische uitvoering van een onderzoek op het gebied van cybersecurity en infrastructuur plaats.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OZROBO01 - Onderzoek Robotics met software

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Onderzoek Robotics met software	
Naam cursus lang EN	Research Robotics with software	
Naam cursus kort NL	Onderzoek Robotics	
Naam cursus kort EN	Research Robotics	
Code cursus Osiris	OZROBO01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	OZROBO-01. Je voert samen onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, gestructureerde en kritische wijze.	Skills: onderzoek
	OZROBO-02. Je beschrijft de toepasbaarheid van actuatoren en sensoren.	AH1c
	OZROBO-03. Je ontwerpt een (deel van een) embedded systeem op basis van gegeven hardware.	OH1a
	OZROBO-04. Je schrijft software voor een ontworpen (deel van een) systeem voorzien van actuatoren en sensoren en test deze.	RH1a, RH1b
Algemene omschrijving	Je verdiept je in het domein van robotica door basisprincipes van embedded systemen zelf toe te passen. Middels de ICT-onderzoeksmethoden realiseer je een fysiek prototype dat via software input van sensoren omzet naar gedrag van actuatoren.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OZROBO01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming onderzoek robotics	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion on creation of robotics research	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OZROBO-01: Je voert samen onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, gestructureerde en kritische wijze. OZROBO-02: Je beschrijft de toepasbaarheid van actuatoren en sensoren. OZROBO-03: Je ontwerpt een (deel van een) embedded systeem op basis van gegeven hardware. OZROBO-04: Je schrijft software voor een ontworpen (deel van een) systeem voorzien van actuatoren en sensoren en test deze.	
Beoordelingscriteria	OZROBO-01. Maakt keuzes en onderbouwt deze OZROBO-01. Onderzoekt systematisch volgens de aangereikte methodiek OZROBO-01. Rapporteert op passende wijze OZROBO-01. Reflecteert kritisch op samenwerkingssituaties OZROBO-02. Analyseert de werking van beschikbare sensoren en actuatoren voor een gegeven situatie OZROBO-02. Toont met experimenten aan dat sensoren en actuatoren leiden naar een oplossing OZROBO-03. Past het statemachine-pattern toe OZROBO-03. Toont aan dat de geformuleerde testen de werking van het beoogde systeem garanderen OZROBO-03. Visualiseert de flow van sensor- en actuatorgebruik binnen een state OZROBO-04. Geeft aanbevelingen voor verdere verbetering van de applicatie in relatie tot de kwaliteitseisen van het systeem OZROBO-04. Kan de gerealiseerde code terugleiden naar het ontwerp OZROBO-04. Laat door middel van testrapportage zien dat het systeem voldoet aan de eisen	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD OZROBO01		
Onderwijsperiode	P3A,P3N	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	

Beroepstaak	Realiseer software voor een embedded systeem met sensoren en actuatoren
Samenhang	Deze cursus vormt samen met de onderzoekscursussen "Onderzoek Artificial Intelligence met data", "Onderzoek Cybersecurity met infra" en de basiscursus "ICT in de wereld" een geheel. In deze cursus vindt de praktische uitvoering van een onderzoek op het gebied van robotics en software plaats.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

ACCBIL01 - Accessibility

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Accessibility	
Naam cursus lang EN	Accessibility	
Naam cursus kort NL	Accessibility	
Naam cursus kort EN	Accessibility	
Code cursus Osiris	ACCBIL01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ACCBIL-1. Je ervaart digitale toegankelijkheidsdrempels door digitale producten en diensten te gebruiken vanuit het perspectief van gebruikers met verschillende beperkingen, en relateert deze ervaringen aan het gebruik en de context van het gekozen digitale product.	N.v.t.
	ACCBIL-2. Je onderzoekt de digitale toegankelijkheid van een gekozen digitaal product aan de hand van relevante wet- en regelgeving, ontwerpprincipes en richtlijnen. Op basis van deze analyse vorm je een onderbouwd oordeel over de belangrijkste toegankelijkheidsproblemen en hun impact op diverse gebruikersgroepen.	N.v.t.
	ACCBIL-3. Je beschrijft concrete en haalbare ontwerp- en realisatieverbeteringen om de digitale toegankelijkheid te vergroten, en onderbouwt deze keuzes vanuit gebruikersperspectief, ontwerp-principes en toegankelijkheid, technische randvoorwaarden en actuele wet- en regelgeving.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Digitale toegankelijkheid, accessibility, wordt steeds belangrijker binnen de samenleving en het werkveld van ICT-professionals. In deze cursus leer je hoe digitale producten en diensten vanuit een human-centered design-benadering zo ontworpen en gerealiseerd kunnen worden dat ze bruikbaar, begrijpelijk en toegankelijk zijn voor zoveel mogelijk mensen, met én zonder beperking.	
	De cursus richt zich op het herkennen en analyseren van toegankelijkheidsvraagstukken binnen digitale omgevingen zoals: websites, apps, (serious) games en informatiesystemen.	
	In deze cursus staat het ervaren en praktisch toepassen van theorie centraal: Je maakt kennis met verschillende soorten beperkingen (zoals visueel, auditief, motorisch, geriatrisch mentaal) en leert hoe deze van invloed zijn op het gebruik van digitale toepassingen. Je ervaart hoe het is om informatie op te nemen en te navigeren met een beperking. Er wordt aandacht besteed aan wet- en regelgeving (zoals WCAG en Europese toegankelijkheidsrichtlijnen), human-centered en inclusive design-principes en plain language / readability eisen (duidelijke taal).	
	Je werkt aan een praktijkgerichte casus op basis van een zelfgekozen digitaal product waarbij je laat zien hoe toegankelijkheid structureel en gebruikersgericht kan worden meegenomen in het ontwerp-, ontwikkel- en evaluatieproces van digitale oplossingen. Je onderzoekt en analyseert waar toegankelijkheidsdrempels ontstaan en vertaalt dit naar een advies over concrete ontwerp- en realisatiekeuzes. Dat kan ook praktisch en technisch zijn zoals bijvoorbeeld logische navigatie, correcte labels, voldoende kleurcontrast, schaalbare tekst en alternatieven voor niet-tekstuele content. Theorie over accessibility alsook technische opties wordt direct ingezet om een bestaand of zelfgekozen digitaal product of dienst te analyseren en te adviseren over het verbeteren. De uitwerking wordt vastgelegd in een advies.	
	De cursus biedt inzicht in hoe ICT kan bijdragen aan inclusie en gelijke toegang tot informatie en diensten. Daarmee is deze cursus relevant voor ICT-studenten die niet alleen technisch sterke, maar ook maatschappelijk verantwoorde en toekomstbestendige oplossingen willen ontwikkelen.	
	De cursus wordt getoetst met een portfolio waarin je op praktijkgerichte wijze laat zien hoe digitale toegankelijkheid kan worden herkend en toegepast. Het portfolio bevat korte ervaringsopdrachten rondom het gebruik van digitale producten met een beperking, een lichte toegankelijkheidsscan van een bestaand of zelfgekozen digitaal product op basis van erkende richtlijnen, concrete ontwerp- en verbetervoorstellen en een beknopte reflectie op human-centered en inclusive design. De nadruk ligt op ervaren, toepassen en onderbouwd afwegen, niet op het schrijven van een uitgebreid analyse- of adviesrapport.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	
TENTAMINERING ACCBIL01		
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio gesprek	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	ACCBIL-1: Je ervaart digitale toegankelijkheidsdrempels door digitale producten en diensten te gebruiken vanuit het perspectief van gebruikers met verschillende beperkingen, en relateert deze ervaringen aan het gebruik en de context van het gekozen digitale product. ACCBIL-2: Je onderzoekt de digitale toegankelijkheid van een gekozen digitaal product aan de hand van relevante wet- en regelgeving, ontwerpprincipes en richtlijnen. Op basis van deze analyse vorm je een onderbouwd oordeel over de belangrijkste toegankelijkheidsproblemen en hun impact op diverse gebruikersgroepen. ACCBIL-3: Je beschrijft concrete en haalbare ontwerp- en realisatieverbeteringen om de digitale toegankelijkheid te vergroten, en onderbouwt deze keuzes vanuit gebruikersperspectief, ontwerp-principes en toegankelijkheid, technische randvoorwaarden en actuele wet- en regelgeving.
Beoordelingscriteria	ACCBIL-1. Beschrijft concreet welke toegankelijkheidsdrempels worden ervaren door digitale producten te gebruiken vanuit verschillende gebruikersperspectieven met een beperking (visueel, auditief, motorisch, cognitief). ACCBIL-1. Beschrijft resultaten van testen van digitale producten met diverse bestaande tools voor betere toegankelijkheid. ACCBIL-1. Bundelt ervaringen aan inzichten uit museumbezoek, excursies, testen en Q&A-sessies met ervaringsdeskundigen in een aanpak voor verdere analyse van een current state. ACCBIL-2. Past kennis toe van wet- en regelgeving, ontwerpprincipes zoals inclusive design en human-centered design-perspectieven samenbrengt in een toegankelijkheidsscan. ACCBIL-2. Voert op basis van verkregen inzichten een eerste scan uit op de werking van het digitale product en documenteert waar het voldoet en mogelijk tekortschiet en drempels veroorzaakt. ACCBIL-2. Vormt een onderbouwd oordeel waarin bevindingen uit eerder onderzoek en analyse worden samengebracht om de belangrijkste toegankelijkheidsproblemen en hun impact te bepalen. ACCBIL-3. Integreert een human-centered design-benadering door verbetervoorstellen op te stellen en te koppelen aan de behoeften, beperkingen en contexten van de doelgroep. ACCBIL-3. Onderbouwt de uiteindelijke verbetervoorstellen en maakt duidelijk hoe deze verbeteringen de gebruikservaring van diverse gebruikersgroepen versterken. ACCBIL-3. Toetst beschreven verbetervoorstellen bij de doelgroep (bijv. via feedback, checks, mini-validatie) en verwerkt deze terugkoppeling.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	De basis voor een mondeling assessment (criterium gericht interview) is het portfolio met als inhoud een analyse en een verbetervoorstel voor (her)ontwerp . Het assessment bepaalt het eindcijfer.
Beoordeling	Vink - Groep
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD ACCBIL01	
Onderwijsperiode	P3A,P3N,P4A
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan museumbezoek, excursies en de interviews met ervaringsdeskundige (Q&A) is zwaar aanbevolen en maakt onderdeel uit van de toetsing.
Maximum aantal deelnemers	27
Beroepstaak	Je ontwerpt toegankelijke digitale producten en diensten, volgens bestaande richtlijnen en kaders, neemt deze mee in ontwerp-, ontwikkel- en evaluatieprocessen, zodat deze bruikbaar zijn voor een brede groep gebruikers, inclusief mensen met een beperking. HBO-i: Gebruikersinteractie: De architectuurlaag 'gebruikersinteractie' heeft in deze context betrekking op de communicatie tussen (eind)gebruiker en ict-systeem. Analyseren - 2 Benchmarken van functionaliteit, gebruikerservaring, toegankelijkheid, en andere ontwerpaspecten voor een opdrachtgever. Analyseren van bestaande producten of diensten in relatie tot gebruikersbehoeften en kernwaarden van de opdrachtgever Analyseert toegankelijkheidsproblemen in digitale producten door gebruikersinteracties te observeren en te evalueren vanuit verschillende beperkingen, gebruikmakend van vastgestelde richtlijnen Addviseren - 2 Adviseert over verbeteringen voor digitale toegankelijkheid door bestaande kennis, standaarden en toolkits toe te passen en deze te vertalen naar concrete, haalbare aanbevelingen Professional skills : Oordeelsvorming Is in staat om relevante gegevens te verzamelen en interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaal- maatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.

	Toekomstgericht Organiseren - Organisatorische Context: Herkent de betekenis van wet- en regelgeving, en plaatst digitale toegankelijkheid in de context van organisatorische doelen en ICT-ontwikkelprocessen Doelgericht Interacteren - Samenwerken: Werkt doelgericht samen met betrokken stakeholders door toegankelijkheidsvraagstukken bespreekbaar te maken en gezamenlijk tot gedragen oplossingen te komen.
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	Toegang museum Muziem in Nijmegen, excursie en - voor wie relevant - reiskosten.

AIEDGE01 - AI on Edge

Algemeen		
Naam cursus lang NL	AI on Edge	
Naam cursus lang EN	AI on Edge	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	AIEDGE01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	AIEDGE-1. Je brengt relevante omgevingsfactoren in beeld die de uitwerking van een embedded machine learning toepassing beïnvloeden, en betreft deze expliciet bij het maken en verantwoorden van ontwerp- en realisatiekeuzes.	N.v.t.
	AIEDGE-2. Je vertaalt de resultaten van een gerichte contextanalyse van omgevingsfactoren naar beargumenteerde ontwerpkeuzes voor de belangrijkste bouwstenen van een embedded machine learning toepassing.	N.v.t.
	AIEDGE-3. Je ontwikkelt op basis van de gemaakte ontwerpkeuzes een embedded machine learning toepassing en test deze op een mobiel platform.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Hartafwijkingen detecteren met pleisters, emoties aflezen uit bewegingen, gaslekken opsporen met geluid, verdacht gedrag voorspellen op basis van video, drukte bepalen met warmtesensoren en autorijden zonder chauffeur. Dit zijn voorbeelden van Edge AI: kunstmatige intelligentie die draait op een klein apparaat, snel veel data verwerkt en geen internetverbinding nodig heeft. In deze cursus leer je hoe je een Edge AI-oplossing ontwerpt en bouwt en ontdek je hoe je AI inzet op kleine mobiele apparaten die autonoom en zonder internetverbinding kunnen werken. Je leert hoe je een machine learning model kunt trainen op data van verschillende soorten sensoren zodat je dit kunt gebruiken voor het slimmer maken van de omgeving. Je doorloopt een iteratief proces waarbij je de context in kaart brengt, bepaalt welke data je nodig hebt, data verzameld en bewerkt, een geschikt model kiest, traint, test en deployt op een mobiel apparaat. Je werkt met Edge Impulse, een professioneel platform waarmee je via een visuele omgeving machine learning-modellen traint en test. Je verzamelt sensordata, kiest een passend model, beoordeelt hoe goed het presteert en verbetert het stap voor stap. Daarbij leer je nadenken over welk type model bij welke situatie past en welke data je daarvoor nodig hebt. De cursus is praktisch van opzet. Je leert de basis van het maken en testen van een AI-model en past die kennis toe in een casus waaraan je met een kleine groep werkt. Je bedenkt een slimme toepassing en integreert die in een apparaat, werkt met ruwe sensordata en leert welke keuzes je prestaties en betrouwbaarheid beïnvloeden, en houdt rekening met wat het betekent om AI lokaal te draaien in plaats van in de cloud – denk aan snelheid, privacy en afhankelijkheid van een netwerkverbinding. Programmeerervaring is niet nodig: je bouwt je model in een visuele omgeving. Enige affiniteit met data en techniek helpt wel. AI on the Edge kies je als je wilt leren hoe je smart devices écht slim maakt met AI, en als je AI niet alleen in theorie wilt begrijpen maar ook wilt laten draaien op een apparaat.	
Ingangseisen cursus	Geen	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	
TENTAMINERING AIEDGE01		
Naam (deel)tentamen NL	Portfoliogesprek	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	AIEDGE-1: Je brengt relevante omgevingsfactoren in beeld die de uitwerking van een embedded machine learning toepassing beïnvloeden, en betreft deze expliciet bij het maken en verantwoorden van ontwerp- en realisatiekeuzes. AIEDGE-2: Je vertaalt de resultaten van een gerichte contextanalyse van omgevingsfactoren naar beargumenteerde ontwerpkeuzes voor de belangrijkste bouwstenen van een embedded machine learning toepassing. AIEDGE-3: Je ontwikkelt op basis van de gemaakte ontwerpkeuzes een embedded machine learning toepassing en test deze op een mobiel platform.	
Beoordelingscriteria	AIEDGE-1. Laat zien dat de omgevingsfactoren een samenhangende relatie vertonen met ontwerp- en realisatiekeuzes binnen de embedded machine learning toepassing. AIEDGE-1. Levert een gerichte en afgebakende set omgevingsfactoren op die relevant zijn voor het vraagstuk en	

	de verdere uitwerking van de embedded machine learning toepassing. AIEDGE-2. Laat zien dat de ontwerpkeuzes voor de embedded machine learning toepassing op elkaar aansluiten en samen een eenduidige en consistente systeemopzet ondersteunen. AIEDGE-2. Laat zien dat er passende en bewuste ontwerpkeuzes zijn gemaakt binnen de relevante bouwstenen voor embedded machine learning. AIEDGE-3. Laat zien dat de machine learning technieken doelgericht en iteratief zijn toegepast om tot een model te komen dat passend presteert. AIEDGE-3. Laat zien dat de onderdelen van de embedded machine learning toepassing op samenhangende wijze zijn geïntegreerd tot een werkend geheel waarbij het mobiele platform doordacht ingezet wordt als simulatie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD AIEDGE01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N,P2A,P2N
Deelnameplicht onderwijs	
Maximum aantal deelnemers	27
Beroepstaak	Analyseren van. een vraagstuk, en ontwerpen, realiseren en testen van een passende Edge-ML-applicatie
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	

AIENGI01 - AI Engineering

Algemeen		
Naam cursus lang NL	AI Engineering	
Naam cursus lang EN	AI Engineering	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	AIENGI01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	MALENG-1. Je beoordeelt de kwaliteit en karakteristieken van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties.	AS2c
	MALENG-2. Je optimaliseert de kwaliteit van het model, bijvoorbeeld door modelselectie- en optimalisatietechnieken, rekening houdend met de geformuleerde kwaliteitseigenschappen.	OS2c
	MALENG-3. Je past ontwerpqualiteitscriteria toe rekening houdend met (duurzaamheids)aspecten zoals privacy, ethiek, bias in data en gebruik op diverse devices.	OS2b
	MALENG-4. Je realiseert modellen gebruikmakend van geschikte databronnen en modeltypen en je kunt de gemaakte keuzes beredeneren	RS2a
	MALENG-5. Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit.	OS2d, RS2c
	MALENG-6. Je werkt bewust, op constructieve wijze en in de geschikte vorm samen, waarbij je verantwoordelijkheid neemt voor jouw deel in de samenwerking (bijvoorbeeld in interdisciplinaire en/of interculturele context) en het eindresultaat.	Samenwerking
Algemene omschrijving	In deze cursus leer je hoe je vanuit een heldere businessvraag en betrouwbare data voorspellende modellen bouwt die organisaties echt verder helpen. Je oefent met lineaire regressie, logistische regressie, classificatie, decision trees en clustering, en leert deze modellen stap voor stap toepassen en evalueren volgens de machine learning lifecycle. Zo begrijp je niet alleen hoe een model technisch werkt, maar ook waarom je die inzet Na dit vak kun je zelfstandig een ML-traject opzetten, van probleemdefinitie tot modelbeoordeling, en onderbouwde keuzes maken voor het juiste model in de praktijk.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING AIENGI01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming beroepsproducten ML Engineering	
Naam (deel)tentamen EN	Discussen on creation of professional products ML Engineering	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	MALENG-1: Je beoordeelt de kwaliteit en karakteristieken van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. MALENG-2: Je optimaliseert de kwaliteit van het model, bijvoorbeeld door modelselectie- en optimalisatietechnieken, rekening houdend met de geformuleerde kwaliteitseigenschappen. MALENG-3: Je past ontwerpqualiteitscriteria toe rekening houdend met (duurzaamheids)aspecten zoals privacy, ethiek, bias in data en gebruik op diverse devices. MALENG-4: Je realiseert modellen gebruikmakend van geschikte databronnen en modeltypen en je kunt de gemaakte keuzes beredeneren MALENG-5: Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit. MALENG-6: Je werkt bewust, op constructieve wijze en in de geschikte vorm samen, waarbij je verantwoordelijkheid neemt voor jouw deel in de samenwerking (bijvoorbeeld in interdisciplinaire en/of interculturele context) en het eindresultaat.	
Beoordelingscriteria	MALENG-1. Presenteert relevante datakarakteristieken t.a.v. beoogde model(len)/opdracht afgestemd op de doelgroep. MALENG-2. Maakt gebruik van optimalisatietechnieken voor het optimaliseren van modelperformance. MALENG-2. Selecteert model(len) passend bij de probleemstelling, requirements en data en onderbouwd gemaakte keuzes. MALENG-3. Licht ontwerpkeuzes (zoals ethische, privacy en duurzaamheidsgerelateerde afwegingen) helder toe aan stakeholders en verwerkt relevante feedback in een verbetered ontwerpvoorstel. MALENG-3. Toont begrip van het domein en de probleemstelling vanuit de organisatie. MALENG-4. Legt uit waarom gekozen preprocessing technieken, modelfeatures en (hyper)parameter settings gekozen zijn uit alternatieven. MALENG-5. Maakt onderbouwde keuzes in datasplittings- en modelvalidatiestrategieën en kan de resultaten interpreteren en toelichten. MALENG-6. Analyseert het eigen handelen in samenwerking en communicatie en relateert dit aan verschillende rollen binnen CRISP-DM.	

	MALENG-6. Reflecteert op het eigen handelen in verschillende rollen en stuurt actief op de eigen professionele ontwikkeling door relevante activiteiten te initiëren en het effect daarvan te beschrijven. MALENG-6. Werkt constructief samen, vraagt, geeft en verwerkt feedback en gaat bewust om met verschillen in samenwerkingsvaardigheden van teamleden, waarbij het effect op team en resultaat zichtbaar wordt gemaakt.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P3A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING AIENG101	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets ML Engineering
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test ML Engineering
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	MALENG-1: Je beoordeelt de kwaliteit en karakteristieken van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. MALENG-2: Je optimaliseert de kwaliteit van het model, bijvoorbeeld door modelselectie- en optimalisatietechnieken, rekening houdend met de geformuleerde kwaliteitseigenschappen. MALENG-3: Je past ontwerpqualiteitscriteria toe rekening houdend met (duurzaamheids)aspecten zoals privacy, ethiek, bias in data en gebruik op diverse devices. MALENG-4: Je realiseert modellen gebruikmakend van geschikte databronnen en modeltypen en je kunt de gemaakte keuzes beredeneren MALENG-5: Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit.
Beoordelingscriteria	MALENG-1. Beschrijft datakwaliteit aan de hand van passende beschrijvende statistieken en visualisaties. MALENG-1. Vindt mogelijke datakwaliteitsissues en kiest de juiste technieken om die te verhelpen. MALENG-2. Maakt overwogen keuzes in metriecken en statistieken voor het beoordelen en vergelijken van model performance MALENG-3. Beschrijft en onderbouwt verwachte kosten, technische risico's en noodzakelijk onderhoud van het in gebruik nemen van het model. MALENG-4. Kent de theoretische basis van verschillende machine learning modellen en bijbehorende evaluatie metriecken. MALENG-4. Maakt keuzes op basis van juiste interpretatie van model output en evaluatie metriecken. MALENG-5. Kent de theoretische basis van verschillende datasplitsings- en modelvalidatiestrategieën en het effect hiervan op overfitting en bias.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P3A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD AIENG101	
Onderwijsperiode	P3A
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Realiseer het juiste predictiemodel op basis van een businessvraag en beschikbare data en valideer het model in overleg met de business.
Samenhang	Samen met de cursussen Informatie Analyst en Data Engineer dekt deze cursus het CRISP-DM model af en bereidt voor op het Data&AI Project.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	

Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

BUYOBU01 - Build your business

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Build your business	
Naam cursus lang EN	Build your business	
Naam cursus kort NL	Build your business	
Naam cursus kort EN	Build your business	
Code cursus Osiris	BUYOBU01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BUYOBU-1. Je ontwerpt een eigen IT-gerelateerd product- of dienstconcept door relevante omgevingsfactoren en (IT- of technologische) trends en innovaties te onderzoeken en de impact ervan te analyseren.	N.v.t.
	BUYOBU-2. Je ontwerpt een samenhangende organisatie rondom het zelfbedachte concept met een passende strategie en waardepropositie gebruikmakend van fundamentele bedrijfskundige principes en modellen.	N.v.t.
	BUYOBU-3. Je beargumenteert en verdedigt de haalbaarheid van het organisatieontwerp en concept aan potentiële (fictieve) investeerders.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Steeds vaker wordt van ICT-professionals verwacht dat zij niet alleen technische oplossingen kunnen realiseren, maar ook begrijpen hoe technologie bijdraagt aan waardecreatie voor organisaties en klanten. In deze cursus ontwikkel je basiskennis en -vaardigheden op het gebied van bedrijfskunde en past deze toe. De cursus richt zich op het doorgronden van innovatie in organisaties, markten en klantbehoeften met behulp van gangbare bedrijfskundige denkkaders om te leren hoe je als ICT-professional met bedrijfskundig inzicht om technologische oplossingen te ontwerpen en realiseren die waarde creëren voor een organisatie. In deze cursus staat het toepassen centraal: bedrijfskundige theorie wordt niet los aangeboden, maar direct ingezet om een eigen product- of dienstconcept te analyseren, ontwerpen en onderbouwen. Theorie en praktijk zijn hierbij sterk met elkaar verbonden. Je werkt vanuit een zelfgekozen product- of dienstidee en vertaalt dit stap voor stap naar een onderbouwd (fictief) organisatievoorstel. Je analyseert de externe omgeving en relevante trends, verkent klantsegmenten en waardeproposities en maakt ontwerpkeuzes op het gebied van strategie, marketing, kwaliteit en organisatie. Deze keuzes worden vastgelegd en onderbouwd in een portfolio. Je idee sluit bij voorkeur aan bij een van de speerpunten van de HAN: slim, schoon, sociaal. Zoals daar bijvoorbeeld is: duurzaamheid, slim toepassen van technologie voor innovatie, toegankelijkheid informatie, leefomgeving. De cursus biedt inzicht in hoe organisaties functioneren, hoe innovatie tot stand komt en welke rol technologie speelt bij het realiseren van onderscheidende waarde. Daarmee is deze cursus geschikt voor studenten die ondernemerschap willen verkennen én voor ICT'ers die hun blik willen verbreden van techniek naar organisatie en business.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	
TENTAMINERING BUYOBU01		
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio gesprek	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BUYOBU-1: Je ontwerpt een eigen IT-gerelateerd product- of dienstconcept door relevante omgevingsfactoren en (IT- of technologische) trends en innovaties te onderzoeken en de impact ervan te analyseren. BUYOBU-2: Je ontwerpt een samenhangende organisatie rondom het zelfbedachte concept met een passende strategie en waardepropositie gebruikmakend van fundamentele bedrijfskundige principes en modellen. BUYOBU-3: Je beargumenteert en verdedigt de haalbaarheid van het organisatieontwerp en concept aan potentiële (fictieve) investeerders.	
Beoordelingscriteria	BUYOBU-1. Beoordeelt de concrete impact van (technologische) trends en omgevingsfactoren op de waardepropositie en het concept. BUYOBU-1. Onderzoekt de externe omgeving waarin minimaal 3 relevante (technologische)trends en 7 relevante omgevingsfactoren zijn geïdentificeerd. BUYOBU-1. Werkt een concept voor een product of dienst uit waarin het basis, generieke en verwachte product of dienst wordt beschreven. BUYOBU-2. Analyseert de uitkomsten van de uitwerkingen en vertaalt dat naar innovatiemogelijkheden aan de hand van een sterke-, zwakteanalyse en kansen en bedreigingen (SWOT) BUYOBU-2. Definieert minimaal 2 onderscheiden klantsegmenten met bijbehorende persona's en hun behoeftes (pains, gains en jobs-to-be-done). BUYOBU-2. Ontwerpt een communicatiestrategie waarin kanalen en meetbare acties zijn beschreven die passen bij de gekozen klantsegmenten en strategie.	

	BUYOBU-2. Stelt een passende waardepropositie aansluitend op de behoeften van de klantsegmenten en de gekozen strategie. BUYOBU-3. Formuleert een strategie waarin richting en doelen zijn beschreven. BUYOBU-3. Onderbouwt het organisatieontwerp en concept overtuigend door een logische samenhang aan te tonen tussen externe analyse, strategie en waardepropositie. BUYOBU-3. Stelt een coherent Business Model Canvas op dat consistent is met de uitkomsten en uitwerkingen van het ontwerp, de analyses en onderzoek.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Er vindt een portfolio gesprek plaats. Het portfolio bevat de onderdelen die passen bij de leeruitkomsten en criteria: Product- of dienstconcept Strategie en doelen (richting, keuzes, positionering) Externe-analyse (kansen & trends verkennen) Business Model Canvas
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD BUYOBU01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N,P2A,P3N
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	23
Beroepstaak	ICT-professional als businessanalist en innovator: Je treedt op als beginnend ICT-professional met bedrijfskundig inzicht en analyseert organisaties, externe gebeurtenissen en klantbehoeften om technologische oplossingen te ontwerpen en realiseren die meetbare waarde creëren. Hierbij combineert de ICT'er technische kennis met bedrijfskundige kennis om ontwerp en realisatie te laten aansluiten bij strategische doelen, klantverwachtingen en maatschappelijke trends zoals duurzaamheid en innovatie. HBO-i: Organisatieprocessen Analyseren - 2 Analyseren van meerdere operationele en tactische organisatieprocessen, [...] toekomstige ict-voorziening Adviseren - 2 Samenhangende oplossingen adviseren voor knelpunten op het terrein van organisatiestructuur, [...] en informatievoorziening Ontwerpen - 2 Ontwerpen van samenhangende organisatieprocessen: functionele organisatiestructuur, procesmanagement en informatievoorziening,[...] Toelichting niveaukeuze: De student analyseert een afgebakend probleem met bestaande modellen en kaders, zonder nieuwe methodieken te ontwikkelen. De student maakt ontwerpkeuzes binnen bestaande kaders en vertaalt analyse naar een logisch en consistent conceptueel ontwerp. De student onderbouwt keuzes en aanbevelingen op basis van analyse, zonder volledige strategische of multidisciplinaire verantwoordelijkheid.
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	Digitale versie via Studiemeister: Bedrijfskunde de basis(Uitgave digitaal via Studiemeister met een selectie van uitsluitend relevante theorie. Informatie volgt bij de aftrap door docent.) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Aanvullend materiaal (sheets, artikelen) wordt aangeboden in Brightspace.
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	

CICPRO01 - Cyber Infra Cloud Project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Cyber Infra Cloud Project	
Naam cursus lang EN	Cyber Infra Cloud Project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	CICPRO01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	CICPRO-1. (ANALYSE) Je analyseert eisen en wensen van de stakeholders zodat deze geschikt zijn voor het ontwerp van de observeerbare Secure Networked Cloudbased hosting-omgeving (incl monitoring)	Infra adviseren niveau 2 (AdI2a)
	CICPRO-2. (ONTWERP) Je ontwerpt de omgeving op basis van de analyse van eisen en wensen van de stakeholder	Infra ontwerpen niveau 2 (OI2a)
	CICPRO-3. (REALISATIE) Je realiseert een Proof of Concept conform het ontwerp en legt de realisatie vast in een rapport	Infra realiseren niveau 2 (RI2a)
	CICPRO-4. (TEST) Je test de functionaliteit en beveiliging van de omgeving	Infra realiseren, manage&control niveau 2 (RI2b, MI2b)
	CICPRO-5. (PROCESVOERING) Je richt het project in passend bij de opdracht, voert het in samenwerking met je teamgenoten uit en stuurt zo nodig de organisatie bij	ISM-8
	CICPRO-6. (PROFESSIONEEL HANDELEN) Je onderhoudt een professionele relatie met de stakeholders van het project, waaronder opdrachtgever, teamgenoten en docenten	ISM-8, ISM-9
	CICPRO-7. (REFLECTIE) Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie	ISM-9
Algemene omschrijving	In dit project realiseer je samen met je groep een observeerbare, secure networked cloud-based hostingomgeving met zowel interne als externe servers en netwerken.	
	De belangrijkste onderdelen van dit project zijn:	
	Je analyseert de behoeften van een omvangrijke en complexe hostingomgeving. Je ontwerpt een actuele, observeerbare en veilige cloud-based hostingomgeving. Je realiseert en (pen)test de ontworpen omgeving. Je richt de monitoring voor de nieuwe omgeving in.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING CICPRO01		
Naam (deel)tentamen NL	CIC_01	
Naam (deel)tentamen EN	CIC_01	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	CICPRO-1: (ANALYSE) Je analyseert eisen en wensen van de stakeholders zodat deze geschikt zijn voor het ontwerp van de observeerbare Secure Networked Cloudbased hosting-omgeving (incl monitoring) CICPRO-2: (ONTWERP) Je ontwerpt de omgeving op basis van de analyse van eisen en wensen van de stakeholder CICPRO-3: (REALISATIE) Je realiseert een Proof of Concept conform het ontwerp en legt de realisatie vast in een rapport CICPRO-4: (TEST) Je test de functionaliteit en beveiliging van de omgeving CICPRO-5: (PROCESVOERING) Je richt het project in passend bij de opdracht, voert het in samenwerking met je teamgenoten uit en stuurt zo nodig de organisatie bij CICPRO-6: (PROFESSIONEEL HANDELEN) Je onderhoudt een professionele relatie met de stakeholders van het project, waaronder opdrachtgever, teamgenoten en docenten CICPRO-7: (REFLECTIE) Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie	
Beoordelingscriteria	CICPRO-1. Aan de hand van een casus analyseer je de bestaande en gewenste situatie.	
	CICPRO-1. Voor de gewenste situatie stel je functionele en niet-functionele requirements op.	
	CICPRO-2. Het Functioneel Ontwerp voldoet aan de maatstaven zoals deze zijn gesteld in de aanloop van het project.	
	CICPRO-2. Het Technisch Ontwerp voldoet aan de maatstaven zoals deze zijn gesteld in de aanloop van het project. CICPRO-2. Je maakt een Security Baseline document conform de aangeleerde manier tijdens de course	

	CYBERS01. CICPRO-3. Bij de installatie en configuratie maak je gebruik van hiervoor ontwikkelde scripts. CICPRO-3. Het Proof Of Concept functioneert zoals het FO/TO belooft. CICPRO-3. Het Proof Of Concept heeft alle Must Haves uit de requirementslijst geïmplementeerd CICPRO-3. Je installeert en configureert apparatuur en programmatuur conform ontwerp. CICPRO-3. Je kunt applicaties en beheerservices aantoonbaar werkend inrichten. CICPRO-3. Je stelt een implementatierapport op waarmee derden het PoC kunnen reproduceren CICPRO-4. Het pentestrapport van de te pentesten IT-omgeving voldoet aan de eisen die hieraan gesteld zijn tijdens de CYBERS01 course. CICPRO-4. Voor de validatie maak je gebruik van een testplan met testcases. CICPRO-5. Je draagt bij aan het definiëren van rollen in het project, en voert jouw rol in projectorganisatie uit, vraagt daarop feedback, zowel door middel van het laten reviewen van werk, als het vragen van feedback op gedrag en stuurt je handelen bij CICPRO-5. Je geeft actief feedback op producten en gedrag (GEIN en KOET) van je medestudenten teneinde het project doelgericht te laten verlopen CICPRO-5. Je organiseert je taken planmatig met een planbord en zorgt dat dit altijd actueel is. CICPRO-5. Je schrijft een bruikbaar plan van aanpak en voert dit uit, inclusief beargumenteerde bijsturing als dat nodig blijkt CICPRO-6. Je houdt je aan overeengekomen werkafspraken in het project en handelt bewust naar verkregen feedback daarover CICPRO-6. Je levert een evenredige bijdrage aan alle subonderdelen van het project, en geeft daarop een adequate inhoudelijke toelichting CICPRO-6. Je past de voorbereiding, uitvoering en nawerk voor een doelgericht gesprek toe in de praktijk, en stuurt actief op boven- en onderstroom tijdens een gesprek CICPRO-6. Je presenteert over het verloop van het project en geeft daarbij een goed beeld dat aansluit bij de doelgroep zoals aangegeven in de aanloop naar het project. CICPRO-6. Je voert je rol in de vergadersetting uit, vraagt daarop feedback en stuurt je handelen aantoonbaar bij CICPRO-7. Je formuleert SMART-leerdoelen op basis van gevraagde en verkregen feedback op gedrag en producten CICPRO-7. Je toont voortgang aan ten aanzien van leerdoelen aan met behulp van STARTT-reflecties
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen: 10% - Tussentijdse beoordeling Beroepsproduct. Geen minimumscore. 10% - Tussentijdse beoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Geen minimumscore. 40% - Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. 40% - Eindbeoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Score minimaal een 5,5
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD CICPRO01	
Onderwijsperiode	P4A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het realiseren van een observeerbare Secure Networked Cloud based hosting-omgeving, inclusief monitoring
Samenhang	Het project bouwt voort op de kennis en vaardigheden die zijn op gedaan in de cursussen Infra, Cyber en Cloud.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

CLOUDS01 - Cloud

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Cloud	
Naam cursus lang EN	Cloud	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	CLOUDS01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	CLOUD-1. Je verklaart welke invloed cloudcomputing heeft op het functioneren van organisaties en medewerkers binnen die organisaties op bedrijfskundig en ethisch vlak	Infra analyseren, adviseren niveau 2 (AI2a, AdI2a)
	CLOUD-2. Je beargumenteert hoe een (Cloud) IT-strategie tot stand komt	Infra analyseren, ontwerpen niveau 2 (AI2a, OI2a)
	CLOUD-3. Je kent de concepten om een Cloudomgeving op te zetten om een bepaald doel te bereiken	Infra ontwerpen niveau 2 (OI2a)
	CLOUD-4. Je kunt voor een bepaalde bedrijfssituatie een Cloud-oplossing implementeren naar gelang de requirements met behulp van "native commando's" of met behulp van een programmeertools en een API	Infra realiseren, manage&control niveau 2 (RI2a, MI2a)
	CLOUD-5. Je bent in staat om, voortbordurend op de opgedane kennis tijdens de lessen over cloudconcepten, de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de technische cloudinfrastructuren zelfstandig te onderzoeken.	Infra analyseren, adviseren niveau 2 (AI2a, AdI2b)
	CLOUD-6. Je voert een onderzoek uit en presenteert de resultaten van dit onderzoek dat voldoet aan de eisen gesteld in de course	Infra analyseren, adviseren niveau 2 (AI2a, AdI2a)
	CLOUD-7. Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering en formuleert daarvoor SMART-leerdoelen	Professional skills persoonlijk leiderschap - ondernemend zijn
	CLOUD-8. Je schrijft een plan van aanpak dat past bij de gegeven projectopdracht.	Professional skills procesmanagement
	CLOUD-9. Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie	Professional skills persoonlijk leiderschap - persoonlijke ontwikkeling, persoonlijke profilering
Algemene omschrijving	In deze cursus ontwerp en realiseer je een managed private/hybride cloudomgeving op basis van containertechnologie. Containers winnen steeds meer terrein binnen cloudomgevingen en zijn zeer geschikt voor het opzetten van gedifferentieerde applicatieomgevingen (microservices). Je leert hoe containerclouds efficiënt omgaan met resources en eenvoudig schaalbaar zijn. Je combineert theorie met praktijk en verdiept je in het cloudconcept. Met praktijkopdrachten in onder andere Docker en Kubernetes leer je de mogelijkheden van containers in de praktijk kennen. Om dergelijke omgevingen te beheren, werk je met IAC (Infrastructure as Code). Je stuurt een containeromgeving aan met behulp van de programmeertaal Python en past dit toe in een praktijkopdracht waarin je een Dockeromgeving automatiseert. Je werkt in een VMware-omgeving op je laptop, waarin je de benodigde virtuele Linuxomgevingen opzet. Onderwerpen die aan bod komen zijn onder andere: cloudconcepten, containerisatie, Docker, Kubernetes, DevOps en Python. Naast de technische invulling besteed je ook aandacht aan hoe je een dergelijke omgeving goed inpast binnen een organisatie. Daarnaast leer je met welke ethische vraagstukken je in zo'n omgeving te maken krijgt en hoe je hierop kunt handelen.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING CLOUDS01		
Naam (deel)tentamen NL	Cloud_01	
Naam (deel)tentamen EN	Cloud_01	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	CLOUD-1: Je verklaart welke invloed cloudcomputing heeft op het functioneren van organisaties en medewerkers binnen die organisaties op bedrijfskundig en ethisch vlak CLOUD-2: Je beargumenteert hoe een (Cloud) IT-strategie tot stand komt CLOUD-3: Je kent de concepten om een Cloudomgeving op te zetten om een bepaald doel te bereiken CLOUD-4: Je kunt voor een bepaalde bedrijfssituatie een Cloud-oplossing implementeren naar gelang de requirements met behulp van "native commando's" of met behulp van een programmeertools en een API CLOUD-5: Je bent in staat om, voortbordurend op de opgedane kennis tijdens de lessen over cloudconcepten, de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de technische cloudinfrastructuren zelfstandig te onderzoeken. CLOUD-6: Je voert een onderzoek uit en presenteert de resultaten van dit onderzoek dat voldoet aan de eisen gesteld in de course CLOUD-7: Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering en formuleert daarvoor SMART-leerdoelen CLOUD-8: Je schrijft een plan van aanpak dat past bij de gegeven projectopdracht. CLOUD-9: Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie
Beoordelingscriteria	CLOUD-1. Het correct beantwoorden en beredeneren van inhoudelijke vragen m.b.t. cloud-concepten en containerization. CLOUD-1. Het correct beantwoorden en beredeneren van inhoudelijke vragen m.b.t. DevSecOps en Ethiek. CLOUD-2. Het correct beantwoorden en beredeneren van de Strategische-, Tactische en Operationele kaders volgens ITIL en de bijbehorende concepten. CLOUD-3. Je associeert inhoudelijk relevante vragen gerelateerd aan cloud computing met de aangeleerde concepten CLOUD-3. Je kunt inhoudelijke vragen omtrent containerization relateren aan aangereikte concepten CLOUD-4. Je analyseert of een gegeven grafische beheertools voldoet aan de requirements voor een Cloud-omgeving. CLOUD-4. Je valideert een gegeven API voor een cloud-oplossing CLOUD-5. Je beoordeelt of de beschrijving van een cloud-oplossing voldoet aan de geleerde richtlijnen CLOUD-6. Je beoordeelt de inhoud van een POC van een techniek of tool tegen gegeven requirements CLOUD-6. Je beoordeelt de kwaliteit van onderzoeksresultaten gerelateerd aan een cloudtechniek of cloudtool CLOUD-6. Je kunt vragen beantwoorden over de kwaliteit van praktijkgericht onderzoek (bijv. ICT-research methods, validiteit en betrouwbaarheid, reproduceerbaarheid) CLOUD-7. Definieert bruikbare rollen (taken en verantwoordelijkheden) voor een project en vergadersituaties koppelt die aan kernkwaliteiten. CLOUD-7. Je schat je eigen kwaliteiten in, koppelt deze aan rollen, en formuleert daarvoor een SMART-leerdoel CLOUD-8. Je kent de begrippen die nodig zijn voor het schrijven van passend een plan van aanpak en past deze toe op gegeven casussen CLOUD-8. Je kent de kenmerken van verschillende projectmethoden (bijv Scrum en KanBan), en kan een keuze voor een methode, gegeven de kenmerken van het project beargumenteren CLOUD-9. Je formuleert SMART-leerdoelen op basis van gevraagde en verkregen feedback op gedrag en producten, in het kader van het doen van onderzoek CLOUD-9. Je signaleert eventuele hiaten in kennis in een reflectie, met het oog op het doen van onderzoek
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Op papier
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING CLOUDS01	
Naam (deel)tentamen NL	Cloud_02
Naam (deel)tentamen EN	Cloud_02
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	CLOUD-3: Je kent de concepten om een Cloudomgeving op te zetten om een bepaald doel te bereiken
Beoordelingscriteria	CLOUD-3. De API voor de cloud-oplossing is uitgewerkt door zelfstandig verbreding en verdieping te zorgen CLOUD-3. De grafische beheertools voldoet aan de requirements voor een Cloudomgeving
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Alles is toegestaan
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	BP met assessment
Beoordeling	Cijfer - Individueel

Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD CLOUDS01	
Onderwijsperiode	P3A,P3N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het ontwerpen realiseren en beheren van een managed private/hybrid cloud-omgeving
Samenhang	Deze cursus bouwt voort op de kennis en vaardigheden die zijn op gedaan in de courses Infra en Cyber.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	• Roel Grit, Menja Mollema, Nico van der Sijde: De complete professional- Persoonlijke ontwikkeling, competenties en bildung. ISBN/EAN:9789001039387. Verplicht • Jessica Rijnhout, Marcel Heerink en Pim Kruijt: Ethiek in ICT en techniek met MyLab. ISBN/EAN:ISBN 9789043037075. Verplicht • nvt: Verschillende Readers. ISBN/EAN:nvt.(Readers, sheets en artikelen die beschikbaar worden gesteld tijdens de cursus) Verplicht • Norbert Greveling, Roland Bushoff: Strategisch managen in turbulente tijden. ISBN/EAN:ISBN 9789024470211. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	• Docker, Kubernetes, Ubuntu, tools..... (Alle benodigde software wordt van het internet gehaald gedurende de cursus)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

CYBERS01 - Cyber

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Cyber	
Naam cursus lang EN	Cyber	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	CYBERS01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	CYBER-1. Je test een ICT-omgeving op gestructureerde wijze op kwetsbaarheden, en legt de werkwijze hiervan vast in een rapportage	Infra analyseren en adviseren niveau 2 (AI2a, AI2b, AdI2b)
	CYBER-2. Je gebruikt in de praktijk gangbare tooling en frameworks om aanvallen op een netwerk te detecteren, uit te voeren en te onderzoeken.	Infra analyseren, realiseren en manage&control niveau 2 (AI2a, RI2b, MI2b)
	CYBER-3. Je beschikt over de theoretische kennis met betrekking tot redundante, veilige netwerkomgevingen en het monitoren hiervan.	Infra analyseren en ontwerpen niveau 2 (AI2b, OI2a)
	CYBER-4. Je beschrijft de processen, rollen en functies van een organisatie op basis van ITIL	Infra manage&control niveau 2 (MI2b)
	CYBER-5. Je kent de ITIL- en informatiebeveiliging concepten alsmede de ethische regels in ICT en techniek	Infra adviseren niveau 2 (AI2b)
	CYBER-6. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken	Professional skills organisatorische context
	CYBER-7. Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie	Professional skills persoonlijke ontwikkeling en profilering
Algemene omschrijving	In deze cursus leer je een veilige bedrijfs-ICT-omgeving op te zetten en te (pen)testen, conform de geldende standaarden. Onderwerpen zijn onder andere: OWASP, OSINT, ethical hacking, ISO 27001, Kali Linux, ITIL, red- en blue teaming. Cybersecurity is een steeds belangrijker wordend vakgebied in een toenemend onzekere wereld. Grote cyberhacks zijn aan de orde van de dag en bijna dagelijks terug te lezen in de media. Het belang van en de vraag naar goede cybersecurityprofessionals is dan ook groot. Daarom is dit onderwijs gericht op het je bekendmaken met de belangrijkste aspecten van cybersecurity en het ontwikkelen van de juiste vaardigheden. Met deze cursus leer je de basis van cybersecurity en krijg je een goed beeld van de verschillende aspecten ervan. Hierbij komt zowel de offensieve als de defensieve kant aan bod. Je leert hoe hacks worden uitgevoerd, maar ook hoe je een organisatie kunt beschermen. Met deze cursus kun je bijvoorbeeld aan de slag als beginnend pentester, SOC-medewerker of junior securityanalist.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING CYBERS01		
Naam (deel)tentamen NL	Cyber_01	
Naam (deel)tentamen EN	Cyber_01	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	CYBER-1: Je test een ICT-omgeving op gestructureerde wijze op kwetsbaarheden, en legt de werkwijze hiervan vast in een rapportage CYBER-2: Je gebruikt in de praktijk gangbare tooling en frameworks om aanvallen op een netwerk te detecteren, uit te voeren en te onderzoeken. CYBER-3: Je beschikt over de theoretische kennis met betrekking tot redundante, veilige netwerkomgevingen en het monitoren hiervan. CYBER-4: Je beschrijft de processen, rollen en functies van een organisatie op basis van ITIL CYBER-5: Je kent de ITIL- en informatiebeveiliging concepten alsmede de ethische regels in ICT en techniek CYBER-6: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken	
Beoordelingscriteria	CYBER-1. Je kunt gegeven een kwetsbaarheid beschrijven hoe deze kwetsbaarheid verholpen kan worden CYBER-1. Je kunt gegeven een kwetsbaarheid beschrijven om welke kwetsbaarheid het gaat CYBER-2. Je kunt beschrijven wat de werking van een tool is gegeven het commando en de bijbehorende command-line switches CYBER-2. Je kunt beschrijven welke tooling en frameworks gebruikt kunnen worden om een bepaalde kwetsbaarheid te vinden of uit te buiten CYBER-3. Je kunt de begrippen die gerelateerd zijn aan het werkveld ICT-beveiliging (zoals o.a. redundantie en	

	monitoring) benoemen en omschrijven. CYBER-3. Je kunt de begrippen die gerelateerd zijn aan systemen met hoge beschikbaarheidseisen benoemen en omschrijven CYBER-4. Je bepaalt van inhoudelijk relevante vragen gerelateerd aan ITIL concepten de validiteit en correctheid CYBER-5. Je analyseert stellingen en casuïstiek omtrent gangbare standaarden voor informatiebeveiliging (zoals ISO2700X, NIS2 e.d.) CYBER-5. Je kunt inhoudelijke vragen m.b.t. Ethiek in ICT en Techniek correct beantwoorden en beredeneren CYBER-6. Je noemt de elementen van de theorie over: Samenwerken (oa.a conflicthantering, voorwaarden effectieve teamsamenwerking (Lencioni), besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden, groepsdynamica (Tuckman)) en kan deze typeren, gegeven situaties
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Op papier
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING CYBERS01	
Naam (deel)tentamen NL	Cyber_02
Naam (deel)tentamen EN	Cyber_02
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	CYBER-1: Je test een ICT-omgeving op gestructureerde wijze op kwetsbaarheden, en legt de werkwijze hiervan vast in een rapportage CYBER-2: Je gebruikt in de praktijk gangbare tooling en frameworks om aanvallen op een netwerk te detecteren, uit te voeren en te onderzoeken. CYBER-5: Je kent de ITIL- en informatiebeveiliging concepten alsmede de ethische regels in ICT en techniek CYBER-7: Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie
Beoordelingscriteria	CYBER-1. Je analyseert en stelt concrete beveiligingsmaatregelen voor die door een beheerder te interpreteren en te implementeren zijn CYBER-1. Je beschrijft de gevolgde methodiek van jouw pentest CYBER-1. Je kwalificeert risico's die de organisatie loopt, gebaseerd op jouw pentest CYBER-1. Je schrijft een doelgerichte managementsamenvatting met betrekking tot kwetsbaarheden en risico's CYBER-1. Je verklaart welke tooling gebruikt is en op welke kwetsbaarheden deze gericht zijn CYBER-2. Je voert de pentest uit met behulp van de juiste tooling en frameworks CYBER-2. Op basis van een geanalyseerde situatie voer je een ethisch verantwoorde pentest uit CYBER-5. Je verbindt de gevonden kwetsbaarheden aan de betreffende relevante controls (ISO2700X, NIS2 e.d.) CYBER-5. Je verklaart op welke ethische manier je te werk bent gegaan en onderbouwt dit. CYBER-7. Je formuleer SMART-leerdoelen op basis van gevraagde en verkregen feedback op gedrag en producten CYBER-7. Je toont voortgang ten aanzien van leerdoelen aan met behulp van STARRT-reflecties
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD CYBERS01	
Onderwijsperiode	P2A,P2N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het ontwerpen, implementeren en (PEN)testen van een veilige bedrijfs-ICT-omgeving
Samenhang	Deze course bouwt voort op de kennis en vaardigheden die zijn opgedaan in de course Infrac01

Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	• Ric Messier: CEH v12 Certified Ethical Hacker. ISBN/EAN:9781394186921. Verplicht • Diverse readers en lesmateriaal(Readers, sheets en artikelen die beschikbaar worden gesteld tijdens de cursus) Verplicht • Jessica Rijnbout, Marcel Heerink, Pim Kruijt: Ethiek in ICT en Techniek met Mylab. ISBN/EAN:ISBN 9789043037075. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Account bij Hack the Box • Account bij Portswigger (Voor SQL-injectie en Cross Site Scripting) • Kali Linux distributie (Te installeren in een VM in VMWare/Virtualbox. Gratis te downloaden van www.kali.org) • VirtualBox/VMWare virtuele machine software (Gratis software. Te downloaden van www.virtualbox.org (Virbox) of via studentaccount(VMWare Workstation Pro))
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

DATENG01 - Data Engineering

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Data Engineering	
Naam cursus lang EN	Data Engineering	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATENG01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	DATENG-1. Je analyseert de kwaliteit van een bestaande infrastructuur en de daarop aanwezige services aan de hand van gangbare methoden en standaarden.	IAn
	DATENG-2. Je beoordeelt de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties.	SAn
	DATENG-3. Je stelt een onderbouwd (verbeterd) ontwerp op van een data-architectuur, rekening houdend met het gebruik van bestaande componenten en libraries.	SO
	DATENG-4. Je realiseert een data-architectuur die bestaat uit meerdere subsystemen, gebruikmakend van bestaande of gegenereerde componenten en je kunt de gemaakte keuzes beredeneren.	SR
	DATENG-5. Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit.	SO
	DATENG-6. Je beheert en gebruikt een ontwikkelstraat ter ondersteuning van softwareontwikkeling in teams, waardoor kwaliteit wordt geborgd en continuous integration (CI) tot de mogelijkheden behoort.	SMC
	DATENG-7. Je werkt bewust, op constructieve wijze en in de geschikte vorm samen, waarbij je verantwoordelijkheid neemt voor jouw deel in de samenwerking (bijvoorbeeld in interdisciplinaire en/of interculturele context) en het eindresultaat.	Samenwerking
Algemene omschrijving	In deze cursus leer je hoe je data verzamelt uit verschillende bronsystemen, bewerkt en samenvoegt zodat informatie-analysten nieuwe inzichten kunnen opdoen. Je leert de kwaliteit van een databron vast te stellen, je leert transformaties uit te voeren en je leert hoe je dit proces robuust en betrouwbaar inricht zodat de analisten er zeker van kunnen zijn dat de gegevens waar ze mee werken de juiste zijn. Je wordt, kort gezegd, opgeleid tot data engineer: een software-ontwikkelaar die meewerkt in omgevingen en aan bedrijfsprocessen waar grote hoeveelheden data worden verwerkt.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATENG01		
Naam (deel)tentamen NL	Mondeling assessment over eigen bijdrage ontwikkeling beroepsproducten Data Engineering	
Naam (deel)tentamen EN	Oral assessment of student contribution to developing the Data Engineering software product	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	DATENG-1: Je analyseert de kwaliteit van een bestaande infrastructuur en de daarop aanwezige services aan de hand van gangbare methoden en standaarden. DATENG-2: Je beoordeelt de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. DATENG-3: Je stelt een onderbouwd (verbeterd) ontwerp op van een data-architectuur, rekening houdend met het gebruik van bestaande componenten en libraries. DATENG-4: Je realiseert een data-architectuur die bestaat uit meerdere subsystemen, gebruikmakend van bestaande of gegenereerde componenten en je kunt de gemaakte keuzes beredeneren. DATENG-5: Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit. DATENG-6: Je beheert en gebruikt een ontwikkelstraat ter ondersteuning van softwareontwikkeling in teams, waardoor kwaliteit wordt geborgd en continuous integration (CI) tot de mogelijkheden behoort. DATENG-7: Je werkt bewust, op constructieve wijze en in de geschikte vorm samen, waarbij je verantwoordelijkheid neemt voor jouw deel in de samenwerking (bijvoorbeeld in interdisciplinaire en/of interculturele context) en het eindresultaat.	
Beoordelingscriteria	DATENG-1. Bespreekt en valideert, in samenwerking met teamleden en stakeholders, geïdentificeerde knelpunten en vertaalt dit naar gezamenlijk geformuleerde verbeterpunten, die als basis dienen voor een verbeterd ontwerp van de data-architectuur. DATENG-2. Prioriteert de kwaliteitsissues in relatie tot de opdracht en requirements in samenspraak met stakeholders, waarna gerichte verbeteracties zijn geformuleerd die aantoonbaar bijdragen aan het oplossen van de datakwaliteitsissues. DATENG-3. Documenteert en presenteert doelgroepgericht een ontwerp aan de stakeholders om ontwerpkeuzes te verduidelijken en feedback te verwerken. DATENG-3. Werkt een ontwerp concreet uit met componenten, datastromen en interfaces. DATENG-4. Documenteert en presenteert doelgroepgericht een ontwerp aan de stakeholders om ontwerpkeuzes	

	te verduidelijken en feedback te verwerken. DATENG-4. Toont aan dat de gemaakte implementatie van een data architectuur overeenkomt met het ontwerp, waarbij eventuele afwijkingen zijn gemotiveerd. DATENG-4. Toont aan dat er standaarden en best practices zijn gebruikt bij het implementeren van een data architectuur. DATENG-5. Licht toe hoe het uitvoeren van een specifieke tests bijdraagt aan de doelen van de opdrachtgever. DATENG-6. Evalueert samen met mede-ontwikkelaars het ontwikkelproces van de data-architectuur en formuleert op basis hiervan onderbouwde verbeteringsuggesties DATENG-6. Evalueert samen met mede-ontwikkelaars van een data-architectuur de kwaliteit van afzonderlijke onderdelen en functionaliteiten alvorens ze aan deze data-architectuur toe te voegen DATENG-7. Analyseert het eigen handelen in samenwerking en communicatie en relateert dit aan verschillende rollen binnen CRISP-DM. DATENG-7. Reflecteert op het eigen handelen in verschillende rollen en stuurt actief op de eigen professionele ontwikkeling door relevante activiteiten te initiëren en het effect daarvan te beschrijven. DATENG-7. Werkt constructief samen, vraagt, geeft en verwerkt feedback en gaat bewust om met verschillen in samenwerkingsvaardigheden van teamleden, waarbij het effect op team en resultaat zichtbaar wordt gemaakt.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESp: Gesprek
Tentamenmomenten	P2A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATENG01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets Data Engineering
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test Data Engineering
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	DATENG-1: Je analyseert de kwaliteit van een bestaande infrastructuur en de daarop aanwezige services aan de hand van gangbare methoden en standaarden. DATENG-2: Je beoordeelt de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. DATENG-3: Je stelt een onderbouwd (verbeterd) ontwerp op van een data-architectuur, rekening houdend met het gebruik van bestaande componenten en libraries. DATENG-5: Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit. DATENG-6: Je beheert en gebruikt een ontwikkelstraat ter ondersteuning van softwareontwikkeling in teams, waardoor kwaliteit wordt geborgd en continuous integration (CI) tot de mogelijkheden behoort.
Beoordelingscriteria	DATENG-1. Maakt gebruik van kwaliteitsstandaarden (o.a. datakwaliteit, uitbreidbaarheid, beveiliging) voor het in kaart brengen van plus- en minpunten van het huidige dataplatform. DATENG-1. Maakt onderbouwde keuzes voor (onderzoeks)methoden om de kwaliteitsissues in kaart te brengen. DATENG-2. Brengt consistentie en correctheid van data vanuit verschillende bronnen systematisch in kaart. DATENG-2. Formuleert verbeteracties voor het oplossen van datakwaliteitsissues. DATENG-3. Toont aan dat een ontwerp voldoet aan de belangrijkste kwaliteitseisen voor een data-architectuur (deterministisch, uitbreidbaarheid, robuust, transparant). DATENG-5. Realiseert tests die zoveel mogelijk geautomatiseerd aantonen dat de subsystemen van een data-architectuur op de juiste manier reageren op het ontvangen van correcte maar ook van incorrecte invoer. DATENG-5. Realiseert tests die zoveel mogelijk geautomatiseerd aantonen dat een data-architectuur als geheel functioneert volgens de aangeleverde specificaties en requirements. DATENG-6. Toont aan dat uit de actuele toestand van de ontwikkelstraat voor een data-architectuur altijd af te leiden is in hoeverre deze architectuur aansluit op de specificaties en de requirements.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DATENG01	
Onderwijsperiode	P2A

Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel een pipeline waarin data uit verschillende bronnen via staging areas wordt aangesloten op een datawarehouse dat gebruikt wordt als bron voor BI-rapportages.
Samenhang	Samen met de cursussen Informatie Analist en Machine Learning Engineer dekt deze cursus het CRISP-DM model af en bereidt voor op het Data & AI Project.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

DATPRJ01 - Data & AI Project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Data & AI Project	
Naam cursus lang EN	Data & AI Project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATPRJ01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> DATPRJ-1. Je kiest een werkwijze en evalueert die continu in relatie tot de opdracht en context. DATPRJ-2. Je toont een kritische houding en komt methodisch tot onderbouwde keuzes. DATPRJ-3. Je handelt proactief om je persoonlijk en professioneel verder te ontwikkelen. DATPRJ-4. Je werkt samen en communiceert daarin doelgericht op zowel inhoud als vorm. DATPRJ-5. Je past methoden en technieken toe om een ontwikkelproces te managen en de kwaliteit ervan te borgen.	<i>Eindkwalificaties</i> Toekomstgericht organiseren Onderzoekend vermogen Persoonlijk leiderschap Doelgericht interacteren SMC
Algemene omschrijving	In dit project ga je samen met een team van 4 à 5 studenten een echte datavraag uitwerken van analyse tot werkende oplossing. Je combineert wat je hebt geleerd in Informatie Analyse, Data Engineering en Machine Learning Engineering door de businessvraag scherp te maken, data samen te brengen tot één betrouwbare basis en daar een passend dashboard en voorspellend model op te bouwen en te evalueren. Hierbij leer je niet alleen geleerde technieken toepassen, maar ook samenwerken, keuzes onderbouwen en resultaten vertalen naar concrete waarde voor een organisatie. Na afloop kun je in een multidisciplinair team een volledig dataproject uitvoeren en professioneel uitleggen waarom onze oplossing werkt en wanneer je die inzet.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATPRJ01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming beroepsproducten	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion on creation of professional products	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	DATPRJ-1: Je kiest een werkwijze en evalueert die continu in relatie tot de opdracht en context. DATPRJ-2: Je toont een kritische houding en komt methodisch tot onderbouwde keuzes. DATPRJ-3: Je handelt proactief om je persoonlijk en professioneel verder te ontwikkelen. DATPRJ-4: Je werkt samen en communiceert daarin doelgericht op zowel inhoud als vorm. DATPRJ-5: Je past methoden en technieken toe om een ontwikkelproces te managen en de kwaliteit ervan te borgen.	
Beoordelingscriteria	DATPRJ-1. Analyseert de organisatiecontext en benoemt relevante stakeholders, belangen en randvoorwaarden. DATPRJ-1. Relateert gemaakte keuzen aan kwaliteitseisen en impact op de organisatie. DATPRJ-1. Stemt probleemstelling, aanpak en prioriteiten af met stakeholders en verwerkt verkregen feedback aantoonbaar. DATPRJ-2. Neemt bij het vaststellen van de requirements zowel de vragen van de opdrachtgever als de context waarin de opdracht wordt uitgevoerd mee, zodat de relevantie van de requirements kan worden aangetoond. DATPRJ-2. Toont correcte werking van opgeleverde implementaties aan en maakt inzichtelijk dat aan de requirements is voldaan. DATPRJ-2. Verkent meerdere relevante oplossingsrichtingen en maakt daaruit een keuze die aantoonbaar aansluit bij de vastgestelde requirements. DATPRJ-3. Past gedrag aantoonbaar aan op basis van feedback en laat met voorbeelden zien wat het effect daarvan is op proces of resultaat. DATPRJ-3. Reflecteert op het eigen handelen aan de hand van concrete ervaringen en ontvangen feedback en onderbouwd hierna sterke- en ontwikkelpunten. DATPRJ-3. Stuurt actief op de eigen ontwikkeling door relevante activiteiten te initiëren. DATPRJ-4. Communiceert bevindingen en keuzes helder en doelgroepgericht, zowel mondeling als schriftelijk. DATPRJ-4. Stemt actief af met stakeholders en teamleden over voortgang, keuzen en kwaliteit. DATPRJ-4. Werkt constructief samen, vraagt, geeft en verwerkt feedback en gaat bewust om met verschillen in samenwerkingsvaardigheden van teamleden, waarbij het effect op team en resultaat zichtbaar wordt gemaakt. DATPRJ-5. Bewaakt voortgang, stuurt het dataproject bij op basis van resultaten en feedback en benoemt hierbij concrete verbeterpunten. DATPRJ-5. Borgt de kwaliteit van het proces en van de dataproducten door passende technieken en expliciete kwaliteitscriteria toe te passen.	

	DATPRJ-5. Past een passende ontwikkelmethode gestructureerd toe binnen een dataproject waarbij de voortgang en werkwijze inzichtelijk is gemaakt.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P4A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	1.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATPRJ01	
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding
Naam (deel)tentamen EN	Individual project preparation
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P4A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD DATPRJ01	
Onderwijsperiode	P4A
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Help een bedrijf bij het vinden van de juiste stuurparameters voor het behalen van zijn doelen en maak daar zowel beschrijvende als voorspellende modellen voor.
Samenhang	Kennis uit de cursussen Informatie Analyse, Data Engineering en ML Engineering worden bekend geacht.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Project
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

ETINIT01 - Ethics in IT

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Ethics in IT	
Naam cursus lang EN	Ethics in IT	
Naam cursus kort NL	Ethics in IT	
Naam cursus kort EN	Ethics in IT	
Code cursus Osiris	ETINIT01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ETINIT-1. Je begrijpt en identificeert de vier ethische benaderingen (deugdethiek, plichtethiek, utilitarisme en gevolgethiek) en beschrijft objectief hoe elk perspectief een concreet ethisch dilemma binnen de ICT benadert.	N.v.t.
	ETINIT-2. Je ontleedt en beschouwt een concreet ethisch dilemma en legt op basis van de zeven waarden van het EU Ethics ICT framework per waarde uit hoe die waarde het dilemma beïnvloedt, inclusief mogelijke conflicten en hoe zij elkaar aanvullen.	N.v.t.
	ETINIT-3. Je brengt van een ethisch dilemma de belangen en perspectieven van betrokkenen in kaart en ontwikkelt een eigen onderbouwd oordeel en standpunt. Je onderbouwt het oordeel en standpunt met argumenten uit de ethische benaderingen en de zeven waarden en verdedigt dit mondeling.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Ben je een (nieuwe) technologie aan het ontwerpen? Denk je erover om een (nieuwe) technologie te gebruiken? Van plan om een probleem op te lossen met (nieuwe) technologie? Of wil je een (nieuwe) technologie beoordelen? Dan zal ethisch denken je helpen om betere beslissingen te nemen en/of een betere technologie te creëren. Het bestaat altijd uit vraagstukken: kan het technologisch? mag het wettelijk? en meningsvorming over wil ik het? In deze cursus ga je aan de slag met de kern van ethisch handelen in de ICT. Je leert vooral hoe je een oordeel vormt over de impact van nieuwe technologie en dat in de praktijk gaat brengen. Je leert dus niet alleen wat ethiek is, maar vooral hoe je het toepast in je toekomstige beroep. We gaan je niet vertellen wat goed of fout of beter is, maar leren hoe je betere beslissingen kunt nemen. In een wereld waar technologie steeds meer invloed heeft op ons dagelijks leven, is ethisch handelen geen luxe, maar een noodzaak. Technologie is nooit neutraal maar wel een aanjager. Technologie moet ontworpen en toegepast zijn met respect voor de waardigheid, autonomie en rechten van mensen. Of je nu apps ontwikkelt, werkt met data, security vraagstukken oplost of AI-systemen ontwerpt: jij bepaalt mee hoe technologie de wereld vormgeeft. Als ICT'er heb jij invloed en verantwoordelijkheid om in jouw realisaties veilig, mensgericht en maatschappelijk verantwoord te zijn. Maar hoe doe je dat? Hoe weeg je belangen af? En hoe neem je verantwoorde beslissingen in complexe situaties? De focus is vooral 'ethiek' toepassen, dus niet alleen leren wat ethiek is. Je bereidt je voor op de arbeidsmarkt, die niet alleen ICT'ers zoekt die technisch sterk zijn maar ook kritisch en verantwoord kunnen handelen. Je leert om bij ethische dilemma's een eigen onderbouwd oordeel te vormen en een standpunt in te nemen, te verdedigen en vervolgens in praktijk te brengen in advies, ontwerp en realisatie. Je kiest een actueel ethisch dilemma in de ICT dat jou aanspreekt (bijvoorbeeld AI deepfakes, surveillance-technologie, copyright bij AI gegenereerde content, vervangen van menselijke arbeid, toegang en gebruik overheid van AI data en tools, of zelfrijdende auto's) en neemt een onderbouwd standpunt in. Dat leg je vast in een kort position paper waarin je jouw standpunt bepleit en vervolgens verdedigt in een panel-discussie. Je maakt daarvoor kennis met vormen van ethiek, zoals deugdethiek (moraal), plichtethiek (gedragsregels, richtlijnen, wet- en regelgeving), utilitarisme (bijdrage aan de maatschappij) en gevolgethiek (gevolg van handelen). Je ervaart hoe je onder andere de waarden van het EU ICT Ethics Framework (menselijke waardigheid, autonomie, rechtvaardigheid, welzijn, transparantie, betrouwbaarheid en verantwoordelijkheid) gebruikt om ethische dilemma's in de ICT te herkennen, analyseren en op te lossen. Je maakt ook zijdelings kennis met de basis van EU-wetgeving rondom privacy en data, AI en platformregulering, want ethiek en richtlijnen, gedragscodes en wetgeving gaan hand in hand.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	
TENTAMINERING ETINIT01		
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio gesprek	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	ETINIT-1: Je begrijpt en identificeert de vier ethische benaderingen (deugdethiek, plichtethiek, utilitarisme en gevolgethiek) en beschrijft objectief hoe elk perspectief een concreet ethisch dilemma binnen de ICT benadert. ETINIT-2: Je ontleeft en beschouwt een concreet ethisch dilemma en legt op basis van de zeven waarden van het EU Ethics ICT framework per waarde uit hoe die waarde het dilemma beïnvloedt, inclusief mogelijke conflicten en hoe zij elkaar aanvullen. ETINIT-3: Je brengt van een ethisch dilemma de belangen en perspectieven van betrokkenen in kaart en ontwikkelt een eigen onderbouwd oordeel en standpunt. Je onderbouwt het oordeel en standpunt met argumenten uit de ethische benaderingen en de zeven waarden en verdedigt dit mondeling.
Beoordelingscriteria	ETINIT-1. Beschrijft de benaderingen objectief, zonder waardeoordeel, en gebruikt daarbij accurate terminologie. ETINIT-1. Geeft in de analyse van het dilemma expliciet aandacht aan richtlijnen, gedragsregels, de basis van EU-wetgeving rondom privacy en data, AI en platformregulering (onderdeel van plichtethiek). ETINIT-1. Identificeert alle vier ethische benaderingen correct en legt per benadering helder uit hoe deze relevant is voor het gekozen ICT-dilemma. ETINIT-1. Past de vier benaderingen consequent toe in een analyse van het dilemma, zodanig dat de redenering logisch, controleerbaar en navolgbaar is. ETINIT-2. Benoemt alle zeven EU-waarden (menselijke waardigheid, autonomie, rechtvaardigheid, welzijn, transparantie, betrouwbaarheid, verantwoordelijkheid) en analyseert expliciet hun rol binnen het gekozen dilemma. ETINIT-2. Brengt de relevante stakeholders en hun belangen in kaart, en koppelt deze aan de ethische analyse. ETINIT-2. Identificeert overtuigend waar waarden met elkaar conflicteren of elkaar versterken, en onderbouwt dit met voorbeelden uit het dilemma. ETINIT-3. Formuleert een duidelijk, consistent en onderbouwd oordeel en standpunt waarin argumenten logisch voortbouwen op zowel de ethische benaderingen als de EU-waarden. ETINIT-3. Neemt actief deel aan een paneldiscussie en socratisch gesprek, waarmee wordt gekomen tot (gezamenlijke) inzichten. ETINIT-3. Verdedigt het gevormde (eind)oordeel en standpunt overtuigend in een paneldiscussie, waarbij wordt gereageerd op tegenargumenten met inhoudelijke en ethisch consistente redeneringen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentametype	Je werkt aan een to-the-point position paper waarin een oordeel wordt gegeven en een standpunt wordt bepleit. Het position paper dient de argumentatie voor het oordeel en de onderbouwing in de uiteindelijke verdediging en is geen doel op zich. Deelname aan de socratische gesprekken en paneldiscussies is daarvoor en voorwaarde. In een paneldiscussie wordt het standpunt uiteindelijk verdedigd.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD ETINIT01	
Onderwijsperiode	P3A,P3N,P4A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	
Maximum aantal deelnemers	27
Beroepstaak	Je weet wat jouw rol is, vormt een eigen onderbouwd oordeel bij ethische dilemma's, maakt bewuste keuzes en neemt een standpunt in, brengt dat over naar opdrachtgevers van ICT-projecten en brengt dat in de praktijk bij advies, ontwerp en realisatie. HBO-i: Professional skills - Toekomstgericht organiseren Ethiek: Je weegt maatschappelijke en ethische aspecten (zoals duurzaamheid en inclusie) in de (toegepaste) technologische en professionele context en betreft deze in het professioneel handelen Professional skills - Oordeelsvorming Is in staat om relevante gegevens te verzamelen en interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaal- maatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten. ICT-competenties - Adviseren Daar een advies mogelijk maatschappelijke en ethische implicaties kan bevatten (zoals duurzaamheid en inclusie), is de competentie ethiek hierbij passend. De impact van de implicaties dient op een adequate manier te worden gecommuniceerd, aangepast aan de stakeholders. Daarom is communicatie een belangrijke competentie in het adviseren.
Samenhang	N.v.t.

Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	• Materiaal wordt via Brightspace aangeboden (sheets, artikelen)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	

FUSTEN01 - Full Stack Engineering

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Full Stack Engineering	
Naam cursus lang EN	Full Stack Engineering	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	FUSTEN01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	FUSTEN 01. Je bouwt een softwaresysteem dat bestaat uit meerdere sub-systemen en kunt gemaakte keuzes beargumenteren.	RS2a
	FUSTEN 02. Je stelt (ge-automatiseerde) unit- en UI-testen op en voert deze uit.	RS2c
	FUSTEN 03. Je beheert en gebruikt een ontwikkelstraat ter ondersteuning van softwareontwikkeling in teams, waardoor onder andere continuous integration (CI) tot de mogelijkheden behoort.	MCS2a
	FUSTEN 04. Je ontwerpt testen en evalueert hiermee of je de doelstellingen van de iteratie haalt.	OG2b
	FUSTEN 05. Je realiseert en test met verschillende tools en technieken het eigen interactieontwerp voor interactieve producten of diensten voor meerdere type eindgebruikers.	RG2a
	FUSTEN 06. Je past standaarden (interactieontwerprichtlijnen, technieken en methoden) toe, passend binnen de professionele context.	MCG2a
	FUSTEN 07. Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels feedback.	PL-Persoonlijke Ontwikkeling
	FUSTEN 08. Je brengt verschillende omgevingsfactoren in beeld (bijvoorbeeld vraagstukken op het gebied van duurzaamheid en/of inclusie) die de uitwerking van de opdracht kunnen beïnvloeden en onderneemt op basis hiervan vervolgstappen.	TO-Organisatorische Context
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je aan de slag met JavaScript (bv. React) en Java (Spring Boot) om de werking van een full stack webapplicatie te beoordelen en indien nodig aan te passen. Hiervoor leer je object georiënteerd denken aan de hand van code, geheugenmodellen en ook klassendiagrammen en andere UML diagrammen. Aan bod komen o.a. concepten als unit testen, dependency injection, mocking en belangrijke OO-principes.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING FUSTEN01		
Naam (deel)tentamen NL	Criterium gericht interview	
Naam (deel)tentamen EN	Criterion-referenced interview	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	FUSTEN 01: Je bouwt een softwaresysteem dat bestaat uit meerdere sub-systemen en kunt gemaakte keuzes beargumenteren. FUSTEN 02: Je stelt (ge-automatiseerde) unit- en UI-testen op en voert deze uit. FUSTEN 03: Je beheert en gebruikt een ontwikkelstraat ter ondersteuning van softwareontwikkeling in teams, waardoor onder andere continuous integration (CI) tot de mogelijkheden behoort. FUSTEN 04: Je ontwerpt testen en evalueert hiermee of je de doelstellingen van de iteratie haalt. FUSTEN 05: Je realiseert en test met verschillende tools en technieken het eigen interactieontwerp voor interactieve producten of diensten voor meerdere type eindgebruikers. FUSTEN 06: Je past standaarden (interactieontwerprichtlijnen, technieken en methoden) toe, passend binnen de professionele context. FUSTEN 07: Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels feedback. FUSTEN 08: Je brengt verschillende omgevingsfactoren in beeld (bijvoorbeeld vraagstukken op het gebied van duurzaamheid en/of inclusie) die de uitwerking van de opdracht kunnen beïnvloeden en onderneemt op basis hiervan vervolgstappen.	
Beoordelingscriteria	FUSTEN 01. Analyseert de impact van een wijziging door relaties tussen componenten, code en gedrag expliciet te maken. FUSTEN 01. Implementeert een wijziging consistent in de betrokken lagen van de applicatie. FUSTEN 01. Onderbouwt ontwerpkeuzes door alternatieven en consequenties te benoemen. FUSTEN 02. Evalueert testresultaten en onderbouwt conclusies over de correctheid van de implementatie. FUSTEN 02. Ontwerpt tests die expliciet maken welk gedrag wordt gevalideerd en waarom dit relevant is. FUSTEN 02. Past bestaande tests aan en borgt dat deze blijven aansluiten op gewijzigde functionaliteit. FUSTEN 03. Gebruikt build- en testtools om software automatisch te controleren en interpreteert de resultaten. FUSTEN 03. Integreert wijzigingen via pull requests en verwerkt ontvangen feedback met onderbouwing van gemaakte keuzes.	

	FUSTEN 03. Legt wijzigingen vast in versiebeheer op een wijze die herleidbaar is naar problemen en keuzes. FUSTEN 03. Maakt commits die herleidbaar zijn tot wijzigingen of issues. FUSTEN 04. Evalueert of iteratiedoelen zijn bereikt door testresultaten te interpreteren en te relateren aan de gestelde doelen. FUSTEN 04. Ontwerpt tests waarmee wordt vastgesteld of aan deze criteria wordt voldaan en onderbouwt waarom deze tests voldoende dekking geven. FUSTEN 05. Implementeert interfacecomponenten volgens het gekozen interactie-ontwerp. FUSTEN 05. Test interactiegedrag met geautomatiseerde of scenario-gebaseerde tests en verklaart wat deze tests aantonen. FUSTEN 05. Verbeterd de interface op basis van testresultaten of feedback en onderbouwt de gemaakte aanpassingen. FUSTEN 06. Verbeterd code of ontwerp op basis van een analyse van onderhoudbaarheid, structuur of ontwerprijchlijnen en onderbouwt de aanpassing. FUSTEN 07. Onderbouwt welke leerpunten uit de feedback zijn toegepast en wat het effect daarvan is. FUSTEN 07. Reflecteert op eigen aanpak bij debugging, testen en ontwerpbeslissingen door deze te analyseren en te verklaren. FUSTEN 07. Verwerkt ontvangen feedback in verbeteringen van code of ontwerp en licht de gemaakte afwegingen daarbij toe. FUSTEN 08. Analyseert hoe omgevingsfactoren keuzes in ontwerp of implementatie beïnvloeden en maakt deze invloed expliciet. FUSTEN 08. Beschrijft relevante contextfactoren (bijv. toegankelijkheid, onderhoudbaarheid) en relateert deze aan concrete aspecten van de applicatie FUSTEN 08. Onderbouwt gemaakte keuzes in relatie tot omgevingsfactoren en benoemt gemaakte afwegingen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESp: Gesprek
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING FUSTEN01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	FUSTEN 01: Je bouwt een softwaresysteem dat bestaat uit meerdere sub-systemen en kunt gemaakte keuzes beargumenteren. FUSTEN 02: Je stelt (ge-automatiseerde) unit- en UI-testen op en voert deze uit. FUSTEN 03: Je beheert en gebruikt een ontwikkelstraat ter ondersteuning van softwareontwikkeling in teams, waardoor onder andere continuous integration (CI) tot de mogelijkheden behoort. FUSTEN 04: Je ontwerpt testen en evalueert hiermee of je de doelstellingen van de iteratie haalt. FUSTEN 05: Je realiseert en test met verschillende tools en technieken het eigen interactieontwerp voor interactieve producten of diensten voor meerdere type eindgebruikers. FUSTEN 06: Je past standaarden (interactieontwerprichtlijnen, technieken en methoden) toe, passend binnen de professionele context.
Beoordelingscriteria	FUSTEN 01. Analyseert de impact van een wijziging door relaties tussen componenten, code en gedrag expliciet te maken. FUSTEN 01. Beschrijft de modularisatie van de applicatie en relateert deze aan verantwoordelijkheden binnen frontend, backend en API. FUSTEN 01. Onderbouwt ontwerpkeuzes door alternatieven en consequenties te benoemen. FUSTEN 01. Relateert code aan het bijbehorende klassendiagram of componentmodel door eventuele inconsistenties te verklaren en/of een geheugenmodel te tekenen. FUSTEN 02. Analyseert testresultaten door het gedrag van de code stap voor stap te verklaren op basis van invoer en verwachting FUSTEN 02. Beschrijft welk gedrag een test valideert en koppelt dit expliciet aan een requirement. FUSTEN 02. Evalueert testresultaten en onderbouwt conclusies over de correctheid van de implementatie. FUSTEN 03. Legt uit hoe de gebruikte tooling bijdraagt aan samenwerking en kwaliteit. FUSTEN 04. Formuleert acceptatiecriteria voor een wijziging of taak die het verwachte gedrag meetbaar maken. FUSTEN 04. Koppelt tests aan functionele eisen of wijzigingsverzoeken en maakt expliciet welk gedrag wordt gevalideerd. FUSTEN 05. Analyseert componentstructuur in de frontend en relateert deze aan verantwoordelijkheden en datastromen. FUSTEN 05. Identificeert problemen in statebeheer of async gedrag en verklaart waarom deze ontstaan. FUSTEN 06. Analyseert bestaande code op onderhoudbaarheid en benoemt eigenschappen van de implementatie.

	FUSTEN 06. Identificeert zwakke plekken in koppeling, cohesie of abstrahering en verklaart waarom deze problematisch zijn. FUSTEN 06. Past programmeer- en ontwerprichtlijnen toe en relateert deze aan de kwaliteit van de code en de interfaces.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD FUSTEN01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het debuggen, testen en onderhouden van een webapplicatie, bestaande uit front-end, backend, database en de communicatie hier tussen.
Samenhang	Deze cursus sluit aan bij Robotics Verification and Refactoring en bereid voor op de cursus "Improving Existing Code"
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

IMPEXC01 - Improving Existing Code

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Improving Existing Code	
Naam cursus lang EN	Improving Existing Code	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	IMPEXC01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	IMPEXC 01. Je past onder eigen regie een interactieontwerpproces toe in samenwerking met stakeholders.	OG2c
	IMPEXC 02. Je voert een analyse uit om de functionaliteit, veiligheid, ontwerp, interfaces e.d. van een bestaand softwaresysteem of bestaande component te formuleren en te valideren.	AS2b
	IMPEXC 03. Je adviseert over een onderdeel van een architectuur of een beperkt softwaresysteem.	AdS2b
	IMPEXC 04. Je past ontwerp kwaliteits- criteria rekening houdend met (duurzaamheids)aspecten zoals privacy, grote hoeveelheden data en gebruik op diverse devices.	OS2b
	IMPEXC 05. Je stelt de kwaliteit van het ontwerp vast, bijvoorbeeld door toetsing of prototyping, rekening houdend met de geformuleerde kwaliteitseigenschappen.	OS2c
	IMPEXC 06. Je integreert softwarecomponenten in een bestaand software- systeem, waarbij onder andere de integriteit, veiligheid en systeemprestaties bewaakt worden.	RS2b
	IMPEXC 07. Je weegt maatschappelijke en ethische aspecten in de technologische en professionele context en betreft deze in het professioneel handelen.	TO-Ethiek
	IMPEXC 08. Je voert onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, pragmatische, gestructureerde en kritische wijze.	OV-Onderzoek
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je op zoek naar mogelijke oplossingen voor problemen van stakeholders, maakt een keuze hiertussen en onderbouwt deze. Je leert hoe je onderhoudbaar en uitbreidbaar programmeert met o.a. verschillende ontwerpstechnieken en design patterns. Aan bod komen ook domeinanalyse en niet-functionele requirements.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING IMPEXC01		
Naam (deel)tentamen NL	Criterium gericht interview	
Naam (deel)tentamen EN	Criterion-referenced interview	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	IMPEXC 01: Je past onder eigen regie een interactieontwerpproces toe in samenwerking met stakeholders. IMPEXC 02: Je voert een analyse uit om de functionaliteit, veiligheid, ontwerp, interfaces e.d. van een bestaand softwaresysteem of bestaande component te formuleren en te valideren. IMPEXC 03: Je adviseert over een onderdeel van een architectuur of een beperkt softwaresysteem. IMPEXC 04: Je past ontwerp kwaliteits- criteria rekening houdend met (duurzaamheids)aspecten zoals privacy, grote hoeveelheden data en gebruik op diverse devices. IMPEXC 05: Je stelt de kwaliteit van het ontwerp vast, bijvoorbeeld door toetsing of prototyping, rekening houdend met de geformuleerde kwaliteitseigenschappen. IMPEXC 06: Je integreert softwarecomponenten in een bestaand software- systeem, waarbij onder andere de integriteit, veiligheid en systeemprestaties bewaakt worden. IMPEXC 07: Je weegt maatschappelijke en ethische aspecten in de technologische en professionele context en betreft deze in het professioneel handelen. IMPEXC 08: Je voert onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, pragmatische, gestructureerde en kritische wijze.	
Beoordelingscriteria	IMPEXC 01. Analyseert structuur, afhankelijkheden en kwaliteitseigenschappen van het systeem en maakt aannames expliciet, onderbouwd met scenario's, testresultaten of andere vormen van bewijs IMPEXC 01. Reconstrueert systeemgedrag op basis van code, tests en documentatie en maakt expliciet onderscheid tussen verwacht en feitelijk gedrag, onderbouwd met concrete observaties en verwijzingen naar bronnen IMPEXC 02. Evalueert en verbetert ontwerpkeuzes op basis van feedback en gebruiksscenario's en onderbouwt de impact van keuzes op gebruikerservaring en systeemgedrag IMPEXC 03. Formuleert meerdere valide oplossingsrichtingen binnen de systeemcontext en maakt verschillen expliciet op basis van relevante kwaliteitscriteria. IMPEXC 03. Onderbouwt een keuze door expliciete trade-offs te benoemen en deze te relateren aan	

	systeemkenmerken, aannames, beperkingen en contextfactoren. IMPEXC 04. Analyseert spanningen tussen kwaliteitsat-tributen en onderbouwt ontwerpkeuzes in relatie tot contextfactoren zoals schaal, data, prestaties en gebruik. IMPEXC 04. Past relevante kwaliteitsattributen toe op oplossingsrichtingen en onderbouwt deze met concrete voorbeelden uit het systeem of de uitwerking IMPEXC 05. Evalueert een ontwerp op basis van observaties uit de gekozen methode, maakt onderscheid tussen observatie en interpretatie en relateert resultaten aan kwaliteitscriteria, inclusief beperkingen en mogelijke verbeteringen. IMPEXC 05. Selecteert en verantwoordt een passende evaluatiemethode (bijv. testen, analyse, prototyping) op basis van de te toetsen aannames en kwaliteitscriteria. IMPEXC 06. Analyseert de impact van integratie op een bestaand softwaresysteem en onderbouwt keuzes in interfaces, afhankelijkheden en koppelingen met concrete scenario's. IMPEXC 06. Analyseert risico's en consequenties van in-tegratie voor systeemgedrag en kwaliteit (zoals performance, veiligheid en onderhoudbaarheid) en maakt deze expliciet. IMPEXC 07. Analyseert ethische en maatschappelijke aspecten van softwaretoepassingen en maakt de impact op verschillende stakeholders expliciet IMPEXC 07. Weegt alternatieven en verantwoordt keuzes op basis van ethische en professionele overwegingen binnen de systeemcontext. IMPEXC 08. Analyseert onderzoeksresultaten, maakt de relatie met observaties expliciet en verbindt deze onderbouwd aan ontwerp- of advieskeuzes, inclusief reflectie op beperkingen en onzekerheden. IMPEXC 08. Formuleert onderzoeksvragen op basis van expliciete aannames en onzekerheden en kiest een passende, onderbouwde onderzoeksmethode.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnemers toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING IMPEXC01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	IMPEXC 01: Je past onder eigen regie een interactieontwerpproces toe in samenwerking met stakeholders. IMPEXC 02: Je voert een analyse uit om de functionaliteit, veiligheid, ontwerp, interfaces e.d. van een bestaand softwaresysteem of bestaande component te formuleren en te valideren. IMPEXC 03: Je adviseert over een onderdeel van een architectuur of een beperkt softwaresysteem. IMPEXC 04: Je past ontwerp kwaliteits- criteria rekening houdend met (duurzaamheids)aspecten zoals privacy, grote hoeveelheden data en gebruik op diverse devices. IMPEXC 05: Je stelt de kwaliteit van het ontwerp vast, bijvoorbeeld door toetsing of prototyping, rekening houdend met de geformuleerde kwaliteitseigenschappen. IMPEXC 06: Je integreert softwarecomponenten in een bestaand software- systeem, waarbij onder andere de integriteit, veiligheid en systeemprestaties bewaakt worden. IMPEXC 08: Je voert onderzoek uit met een open houding op onderbouwde, pragmatische, gestructureerde en kritische wijze.
Beoordelingscriteria	IMPEXC 01. Reconstrueert systeemgedrag op basis van code, tests en documentatie en maakt expliciet onderscheid tussen verwacht en feitelijk gedrag, onderbouwd met concrete observaties en verwijzingen naar bronnen IMPEXC 02. Analyseert stakeholderbehoeften en vertaalt deze naar ontwerpkeuzes die aantoonbaar aansluiten op systeemgedrag en gebruikssituaties IMPEXC 02. Evalueert en verbetert ontwerpkeuzes op basis van feedback en gebruiksscenario's en onderbouwt de impact van keuzes op gebruikerservaring en systeemgedrag IMPEXC 03. Formuleert meerdere valide oplossingsrichtingen binnen de systeemcontext en maakt verschillen expliciet op basis van relevante kwaliteitscriteria. IMPEXC 03. Onderbouwt een keuze door expliciete trade-offs te benoemen en deze te relateren aan systeemkenmerken, aannames, beperkingen en contextfactoren. IMPEXC 04. Analyseert spanningen tussen kwaliteitsattributen en onderbouwt ontwerpkeuzes in relatie tot contextfactoren zoals schaal, data, prestaties en gebruik. IMPEXC 04. Past relevante kwaliteitsattributen toe op oplossingsrichtingen en onderbouwt deze met concrete voorbeelden uit het systeem of de uitwerking IMPEXC 05. Evalueert een ontwerp op basis van observaties uit de gekozen methode, maakt onderscheid tussen observatie en interpretatie en relateert resultaten aan kwaliteitscriteria, inclusief beperkingen en mogelijke verbeteringen. IMPEXC 05. Selecteert en verantwoordt een passende evaluatiemethode (bijv. testen, analyse, prototyping) op basis van de te toetsen aannames en kwaliteitscriteria.

	IMPEXC 06. Analyseert de impact van integratie op een bestaand softwaresysteem en onderbouwt keuzes in interfaces, afhankelijkheden en koppelingen met concrete scenario's. IMPEXC 06. Analyseert risico's en consequenties van integratie voor systeemgedrag en kwaliteit (zoals performance, veiligheid en onderhoudbaarheid) en maakt deze expliciet. IMPEXC 08. Formuleert onderzoeksvragen op basis van expliciete aannames en onzekerheden en kiest een passende, onderbouwde onderzoeksmethode.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD IMPEXC01	
Onderwijsperiode	P3A,P3N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het kiezen en onderbouwen van oplossingen om code op een onderhoudbare en uitbreidbare wijze te programmeren zodat nieuwe wensen kunnen worden geïmplementeerd.
Samenhang	Deze cursus sluit aan op "Full Stack Engineering" en "Robotics Verification & Refactoring" en bereidt voor op het Project Validation and Evaluation.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

INFANA01 - Information Analysis

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Information Analysis	
Naam cursus lang EN	Information Analysis	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	INFANA01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> INFANA-1. Je analyseert operationele en tactische organisatieprocessen, inclusief kwaliteit van de bijbehorende data en je beschrijft de samenhang, knelpunten en oorzaak-gevolg relatie van de huidige en toekomstige ict-voorziening. INFANA-2. Je voert een requirementsanalyse uit voor een informatiesysteem met verschillende stakeholders, rekening houdend met duurzaamheidsaspecten en andere kwaliteitseigenschappen waaronder security. INFANA-3. Je beoordeelt de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. INFANA-4. Je analyseert bestaande producten of diensten in relatie tot gebruikersbehoeften en kernwaarden van de opdrachtgever en inventariseert relevante (nieuwe) data-visualisaties voor verschillende type eindgebruikers. INFANA-5. Je maakt een onderbouwd ontwerp van gedetailleerde gebruikersinteractie met verschillende prototypingtechnieken. INFANA-6. Je realiseert een visualisatie van een dataset voor verschillende type eindgebruikers. INFANA-7. Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit. INFANA-8. Je organiseert het meten en bewaken van organisatieprocessen aan de hand van data. INFANA-9. Je werkt bewust, op constructieve wijze en in de geschikte vorm samen, waarbij je verantwoordelijkheid neemt voor jouw deel in de samenwerking (bijvoorbeeld in interdisciplinaire en/of interculturele context) en het eindresultaat.	<i>Eindkwalificaties</i> AO2a AS2a AS2c AG2b, RG2b OG2a RG2b OS2d, OR2c MO2b Samenwerking
Algemene omschrijving	In deze cursus leer je hoe je de informatiebehoefte van een organisatie in kaart brengt, vertaalt naar concrete data-vraagstukken en communiceert met de betrokken stakeholders. Je leert hoe je requirements opstelt voor sturende dashboards op basis van kritische succesfactoren en KPI's. Je leert hoe je de juiste vragen stelt op zowel operationeel als tactisch niveau en je leert hoe je dit analyseproces en de bijbehorende dashboards zo inricht dat organisaties op basis van betrouwbare stuurinformatie de juiste beslissingen kunnen nemen. Je wordt, kort gezegd, opgeleid tot informatie-analist: een brug tussen de business en de techniek, die ervoor zorgt dat de juiste data-oplossingen worden gerealiseerd en vertaald naar inzichtelijke dashboards waarmee organisaties effectief kunnen sturen.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INFANA01		
Naam (deel)tentamen NL	Gesprek over totstandkoming beroepsproducten	
Naam (deel)tentamen EN	Discussion on creation of professional products	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	INFANA-1: Je analyseert operationele en tactische organisatieprocessen, inclusief kwaliteit van de bijbehorende data en je beschrijft de samenhang, knelpunten en oorzaak-gevolg relatie van de huidige en toekomstige ict-voorziening. INFANA-2: Je voert een requirementsanalyse uit voor een informatiesysteem met verschillende stakeholders, rekening houdend met duurzaamheidsaspecten en andere kwaliteitseigenschappen waaronder security. INFANA-3: Je beoordeelt de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. INFANA-4: Je analyseert bestaande producten of diensten in relatie tot gebruikersbehoeften en kernwaarden van de opdrachtgever en inventariseert relevante (nieuwe) data-visualisaties voor verschillende type eindgebruikers. INFANA-5: Je maakt een onderbouwd ontwerp van gedetailleerde gebruikersinteractie met verschillende prototypingtechnieken. INFANA-6: Je realiseert een visualisatie van een dataset voor verschillende type eindgebruikers. INFANA-7: Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit. INFANA-8: Je organiseert het meten en bewaken van organisatieprocessen aan de hand van data. INFANA-9: Je werkt bewust, op constructieve wijze en in de geschikte vorm samen, waarbij je	

	verantwoordelijkheid neemt voor jouw deel in de samenwerking (bijvoorbeeld in interdisciplinaire en/of interculturele context) en het eindresultaat.
Beoordelingscriteria	INFANA-1. Kent de verschillende organisatiestrategieën en mogelijke keuzes daarbinnen INFANA-1. Kent verschillende principes om organisaties in te richten en de afhankelijkheden daarvan met de omgeving INFANA-1. Voert doelgerichte stakeholdergesprekken en past interviewtechnieken toe om behoeften en verwachtingen te verhelderen met een focus op de business. INFANA-2. Past relevante modellen en technieken toe om requirements te eliciteren bij stakeholders en vertaalt de uitkomsten naar concrete, gedragen eisen. INFANA-2. Past relevante modellen en technieken toe om requirements te valideren, interpreteert de resultaten en formuleert gerichte verbeteringen op basis van je bevindingen. INFANA-2. Voert doelgerichte stakeholdergesprekken en past interviewtechnieken toe om behoeften en verwachtingen te verhelderen met een focus op de data. INFANA-3. Beheerst en beoordeelt de kwaliteit van een dataset op basis van aspecten als volledigheid, consistentie en betrouwbaarheid INFANA-3. Beheerst en past principes van data governance toe bij het beoordelen van de kwaliteit van een dataset. INFANA-3. Signaleert mogelijke ethische implicaties en onderbouwt de impact op de bruikbaarheid van de data. INFANA-4. Beheerst en analyseert bestaande producten of diensten in relatie tot gebruikersbehoeften en kernwaarden van de opdrachtgever. INFANA-4. Beheerst en inventariseert relevante data-visualisaties voor verschillende typen eindgebruikers. INFANA-4. Communiceert gebruikersbehoeften en kernwaarden met stakeholders en vertaalt deze naar relevante visualisatie-eisen voor verschillende eindgebruikers. INFANA-5. Beheerst en past verschillende prototypingtechnieken toe om het ontwerp van gebruikersinteractie te onderbouwen en te concretiseren. INFANA-5. Onderbouwt ontwerpkeuzes voor gebruikersinteractie op basis van analyse van gebruikersbehoeften en verkregen feedback. INFANA-5. Ontwerpt gedetailleerde gebruikersinteractie en bijbehorende datamodel op basis van relevante ontwerpprincipes en gebruikersbehoeften. INFANA-6. Bouwt een dashboard inclusief de datavisualisatie van de KPI's (het dashboard). INFANA-6. Implementeert het ontwikkelde datamodel in de dashboardomgeving INFANA-6. Licht keuzes begrijpelijk toe passend bij de doelgroep. INFANA-7. Beheerst en stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie. INFANA-7. Beheerst en voert testontwerpen (geautomatiseerd) uit en rapporteert de resultaten in een onderbouwde analyse of advies. INFANA-7. Onderbouwt testontwerpen en interpreteert testresultaten om verbeteringen gericht door te voeren. INFANA-8. Begrijpt de verschillen tussen, de eisen aan en de functie van kritieke succesfactoren en key performance indicators. INFANA-8. Onderbouwt voorstellen richting relevante stakeholders voor verbetering van monitoring van organisatieprocessen. INFANA-8. Stelt een informatieplan op INFANA-9. Analyseert het eigen handelen in samenwerking en communicatie en relateert dit aan rollen binnen CRISP-DM INFANA-9. Reflecteert op het eigen handelen en stuurt actief op de eigen professionele ontwikkeling door relevante activiteiten te initiëren en het effect daarvan te beschrijven. INFANA-9. Werkt constructief samen, vraagt, geeft en verwerkt feedback en gaat bewust om met verschillen in samenwerkingsvaardigheden van teamleden, waarbij het effect op team en resultaat zichtbaar wordt gemaakt.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P1A,P3A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INFANA01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets Informatie Analyse
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test Information Analysis
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	INFANA-1: Je analyseert operationele en tactische organisatieprocessen, inclusief kwaliteit van de bijbehorende data en je beschrijft de samenhang, knelpunten en oorzaak-gevolg relatie van de huidige en toekomstige ict-voorziening. INFANA-2: Je voert een requirementsanalyse uit voor een informatiesysteem met verschillende stakeholders, rekening houdend met duurzaamheidsaspecten en andere kwaliteitseigenschappen waaronder security.

	INFANA-3: Je beoordeelt de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties. INFANA-4: Je analyseert bestaande producten of diensten in relatie tot gebruikersbehoeften en kernwaarden van de opdrachtgever en inventariseert relevante (nieuwe) data-visualisaties voor verschillende type eindgebruikers. INFANA-5: Je maakt een onderbouwd ontwerp van gedetailleerde gebruikersinteractie met verschillende prototypingtechnieken. INFANA-7: Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie en voert die (geautomatiseerd) uit. INFANA-8: Je organiseert het meten en bewaken van organisatieprocessen aan de hand van data.
Beoordelingscriteria	INFANA-1. Kent de verschillende organisatiestrategieën en mogelijke keuzes daarbinnen INFANA-1. Kent verschillende principes om organisaties in te richten en de afhankelijkheden daarvan met de omgeving INFANA-2. Past relevante modellen en technieken toe om requirements te eliciteren bij stakeholders en vertaalt de uitkomsten naar concrete, gedragen eisen. INFANA-3. Beheerst en beoordeelt de kwaliteit van een dataset op basis van aspecten als volledigheid, consistentie en betrouwbaarheid INFANA-3. Beheerst en past principes van data governance toe bij het beoordelen van de kwaliteit van een dataset. INFANA-4. Beheerst en inventariseert relevante data-visualisaties voor verschillende typen eindgebruikers. INFANA-5. Ontwerpt gedetailleerde gebruikersinteractie en bijbehorende datamodel op basis van relevante ontwerpprincipes en gebruikersbehoeften. INFANA-7. Beheerst en stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie. INFANA-8. Begrijpt de verschillen tussen, de eisen aan en de functie van kritieke succesfactoren en key performance indicators.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P3A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INFANA01	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Vertaal een organisatievraagstuk naar een datavraag, onderzoek en beoordeel de beschikbare data, en presenteer eerste inzichten in begrijpelijke visualisaties die het organisatievraagstuk ondersteunen.
Samenhang	Samen met de cursussen Data Engineer en Machine Learning Engineer dekt deze cursus het CRISP-DM model af en bereidt voor op het Data & AI Project.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

INFRAS01 - Infra

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Infra	
Naam cursus lang EN	Infra	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	INFRAS01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	INFRA-1. Je ontwerpt en realiseert een user -en systeembeheerorganisatie met behulp van een Directory Service.	Infra ontwerpen niveau 2 (OI2a)
	INFRA-2. Je zet een beheersstructuur op die past bij een specifieke bedrijfsnetwerkinrichting	Infra manage&control niveau 2 (MI2b)
	INFRA-3. Je kent het concept van een Directory Service en weet hoe de functionaliteit optimaal ingezet kan worden	Infra adviseren niveau 2 (AdI2a)
	INFRA-4. Je ontwerpt voor een organisatie een netwerk met de juiste componenten, services en protocollen	Infra ontwerpen niveau 2 (OI2a)
	INFRA-5. Je analyseert het netwerkverkeer van protocollen en services op de verschillende netwerklagen	Infra analyseren niveau 2 (AI2a)
	INFRA-6. Je beheert een Linuxomgeving op het niveau van LPIC-1 101 certificering	Infra manage&control niveau 2 (MI2a)
	INFRA-7. Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en - voorbereiding	Professional Skills, persoonlijk leiderschap, ondernemend zijn
	INFRA-8. 8. Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie	Professional skills, persoonlijk leiderschap, persoonlijke ontwikkeling
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je je bezighouden met het ontwerpen en opzetten van een IT bedrijfsnetwerk. Onderwerpen die aan bod komen zijn onder andere netwerkarchitecturen- en protocollen, authenticatie- en autorisatiemethoden, besturingssystemen en automatisering van uitrol- en beheertaken.	
	Je leert hoe je een infrastructuurontwerp maakt, een netwerk opzet (geautomatiseerd) configureert en analyseert. Daarnaast leer je hoe je een bedrijfsnetwerk veiliger maakt door rollen en rechten te definiëren en implementeren.	
	Snel, efficiënt transport van data en het bieden van platformen aan gebruikers is de basis voor elke applicatie. Zonder platformen en infrastructuur kan er immers ook niet ontwikkeld of gebruikt worden. In de huidige tijd is het snel kunnen releasen van nieuwe features en daardoor je concurrent een stap voor blijven steeds belangrijker. Goed ontwikkelde platformen en infrastructures zijn daarom een key-factor in het succes van een bedrijf. Daarnaast is Cybersecurity ook een erg belangrijk aspect inmiddels, waar zeker in de infrastructuur al vanaf het begin over moet worden nagedacht.	
	Na deze cursus kun je een eenvoudig bedrijfsnetwerk ontwerpen en opzetten, inclusief het configureren van netwerkapparatuur en het implementeren van beveiligingsmaatregelen.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INFRAS01		
Naam (deel)tentamen NL	Infra_01	
Naam (deel)tentamen EN	Infra_01	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	INFRA-1: Je ontwerpt en realiseert een user -en systeembeheerorganisatie met behulp van een Directory Service. INFRA-2: Je zet een beheersstructuur op die past bij een specifieke bedrijfsnetwerkinrichting INFRA-3: Je kent het concept van een Directory Service en weet hoe de functionaliteit optimaal ingezet kan worden INFRA-7: Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding INFRA-8: 8. Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie	
Beoordelingscriteria	INFRA-1. Beoordeelt de kwaliteit van Powershell scripts in een AD omgeving op functionaliteit INFRA-1. Vertaalt een bedrijfssituatie naar een grafische interface op basis van een AD-omgeving zodat deze voldoet van te voren vastgestelde eisen	

	INFRA-2. Je associeert het ontwerp van een beheerstructuur met de componenten zoals aangeleerd in de cursus INFRA-2. Je kunt aan de hand van een DS-opzet concluderen of deze realistisch en conform de gedoeerde standaarden is INFRA-2. Je kunt beredeneren of een Directory Service conceptueel is opgezet, volgens de richtlijnen uit de Course INFRA-3. Je beheerst het concept AD-services INFRA-3. Je kunt vragen over het inzetten van AD-services in een netwerk omgeving correct beantwoorden INFRA-3. Je overziet de AD-beheermogelijkheden INFRA-7. Je kent de theorie over het voeren van een doelgericht gesprek (waaronder LSD, ANNA/NIVEA, onder- en bovenstroom, assertiviteit, (non)verbale communicatie, soorten vragen, doelen van gesprekken) , en kan typeren op basis van een casus. INFRA-7. Je noemt aspecten van een goede gespreksvoorbereiding, -uitvoering en -nawerk in het kader van gesprekken met opdrachtgevers of andere stakeholders (DROP-model) INFRA-8. Je formuleert SMART-leerdoelen op basis van gevraagde en verkregen feedback op gedrag en producten
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Op papier
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INFRAS01	
Naam (deel)tentamen NL	Infra_02
Naam (deel)tentamen EN	Infra_02
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	INFRA-4: Je ontwerpt voor een organisatie een netwerk met de juiste componenten, services en protocollen INFRA-5: Je analyseert het netwerkverkeer van protocollen en services op de verschillende netwerkklagen INFRA-6: Je beheert een Linuxomgeving op het niveau van LPIC-1 101 certificering
Beoordelingscriteria	INFRA-4. Je kunt een gegeven netwerk ontwerp analyseren en verbeteren INFRA-4. Je kunt vragen over componenten van netwerken correct beantwoorden INFRA-4. Je kunt vragen over netwerkprotocollen en netwerkservices correct beantwoorden INFRA-4. Je kunt vragen over relevante netwerkmodellen correct beantwoorden INFRA-5. Je analyseert de inhoud van netwerkpakketten INFRA-5. Je kunt de verkeersstromen in een netwerk correct benoemen INFRA-6. Je kunt vragen over processen in Linux correct beantwoorden INFRA-6. Je kunt vragen over gebruik van hardware in Linux correct beantwoorden INFRA-6. Je kunt vragen over het werken met bestanden in Linux correct beantwoorden INFRA-6. Je kunt vragen over het werken met de Linux shell correct beantwoorden INFRA-6. Je kunt vragen over het werken met tekst in Linux correct beantwoorden INFRA-6. Je kunt vragen over Linux concepten correct beantwoorden
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Op papier
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INFRAS01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beroepstaak	Het ontwerpen en realiseren van een networked bedrijfs-ICT-omgeving
Samenhang	Deze cursus is de basis waar cursussen Cloud en Cyber op verdergaan.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	• James F. Kurose Keith W. Ross: Computer Networking: A Top Down Approach. ISBN/EAN:9781292405469. Verplicht • Verschillende readers(Readers, sheets en artikelen die beschikbaar worden gesteld tijdens de cursus) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

PROVEN01 - Project Validation and Evaluation

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Project Validation and Evaluation	
Naam cursus lang EN	Project Validation and Evaluation	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROVEN01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PROVEN 01. Je stelt testontwerpen op volgens een gegeven teststrategie.	OS2d
	PROVEN 02. Je voert een requirementsanalyse uit voor een softwaresysteem met verschillende stakeholders, rekening houdend met duurzaamheidsaspecten en andere kwaliteitseigenschappen waaronder security.	AS2a
	PROVEN 03. Je ontwerpt een gedistribueerd softwaresysteem op basis van kwaliteitseisen, rekening houdend met het gebruik van bestaande componenten en libraries.	OS2a+OH3a
	PROVEN 04. Je bouwt een softwaresysteem dat bestaat uit meerdere subsystemen en kunt gemaakte keuzes beredeneren.	R2sa
	PROVEN 05. Je richt testen in met behulp van een cloud gebaseerde infrastructuur.	RI2a
	PROVEN 06. Je borgt de kwaliteit van ontwikkelprocessen en stuurt waar nodig bij.	MCS2b
	PROVEN 07. Je past de uit onderzoek verkregen informatie toe binnen de context van het vraagstuk en doet voorstellen op basis van de verkregen informatie. Je blijft hierbij kritisch en open voor alternatieve ideeën en werkwijzen.	OV-Oplossing
	PROVEN 08. Je onderhoudt actief de relatie met relevante samenwerkingspartners (denk aan teamleden, opdrachtgevers, eindgebruikers, maatschappelijke organisaties en/of andere stakeholders).	DI-Partners
Algemene omschrijving	In deze cursus ga je in een groep aan de slag voor een (externe) opdrachtgever. Je achterhaalt welk probleem deze heeft en wat de wensen zijn. Dit project richt zich op samenwerking, het stroomlijnen van processen en het toepassen van de resultaten van je onderzoek. Uiteindelijk onderbouw je de beste oplossing richting de opdrachtgever.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROVEN01		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Individual project preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	1	
Toegestane hulpmiddelen	Plan van aanpak van de groep	
Tentamentype		
Beoordeling	Vink - Individueel	
Minimaal oordeel	Voldaan	
TENTAMINERING PROVEN01		
Naam (deel)tentamen NL	Projecttoets	
Naam (deel)tentamen EN	Project test	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		

Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROVEN01	
Onderwijsperiode	P4A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het bouwen en adviseren van oplossingen voor een klantwens in teamverband
Samenhang	Deze cursus sluit aan op "Improving Existing Code" en bereid voor op jaar 3 van Software en Robotics
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Project
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

ROVERR01 - Robotics Verification & Refactoring

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Robotics Verification & Refactoring	
Naam cursus lang EN	Robotics Verification & Refactoring	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	ROVERR01	
Aantal studiepunten	10.0	
Studielast in uren	280	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	ROVERR 01. Je realiseert een visualisatie van een dataset voor verschillende typen eindgebruikers.	RG2b
	ROVERR 02. Je ontwerpt methodisch een (deel van een) systeem op basis van requirements met hardware- en softwarecomponenten.	OH2a
	ROVERR 03. Je voert een requirementsanalyse voor een (deel)systeem uit, inclusief hardware- en software, rekening houdend met domeinaspecten en relevante kwaliteitseigenschappen.	AH2a
	ROVERR 04. Je voert een protocolanalyse uit.	AH2b
	ROVERR 05. Je integreert een hardware interface in een applicatie.	OH2b
	ROVERR 06. Je realiseert en test een ontworpen (deel van een) systeem en hardware interfaces.	RH2a+b
	ROVERR 07. Je stemt je communicatie weloverwogen en doelgericht af op de doelgroep(en).	DI-Communicatie
	ROVERR 08. Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie.	PL-Persoonlijke Ontwikkeling
Algemene omschrijving	In deze cursus programmeer je in C++ oplossingen voor (een simulatie van) een robot (cyber physical system). Aan bod komen statemachines, telemetrie, statistieken en protocollen over TCP. Verder besteden we aandacht aan unittesten, debuggen en ontwikkelen in meerdere programmeerparadiga's. Naast persoonlijke ontwikkeling wordt gewerkt aan communicatie richting doelgroepen.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ROVERR01		
Naam (deel)tentamen NL	Criterium gericht interview	
Naam (deel)tentamen EN	Criterion-referenced interview	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ROVERR 02: Je ontwerpt methodisch een (deel van een) systeem op basis van requirements met hardware- en softwarecomponenten. ROVERR 03: Je voert een requirementsanalyse voor een (deel)systeem uit, inclusief hardware- en software, rekening houdend met domeinaspecten en relevante kwaliteitseigenschappen. ROVERR 04: Je voert een protocolanalyse uit. ROVERR 05: Je integreert een hardware interface in een applicatie. ROVERR 06: Je realiseert en test een ontworpen (deel van een) systeem en hardware interfaces. ROVERR 07: Je stemt je communicatie weloverwogen en doelgericht af op de doelgroep(en).	
Beoordelingscriteria	ROVERR 02. Beargumenteer waarom het interfacecontract consistent is met de requirements ROVERR 02. Kies gegeven de aard van de pre- en postcondities voor een toepasselijke testtechniek en motiveer deze ROVERR 02. Leg het interfacecontract vast in de code ROVERR 02. Maak een ontwerp dat alle hardware gerelateerde eigenschappen van het device ontsluit ROVERR 02. Onderbouw ontwerpkeuzes binnen het componentontwerp ROVERR 02. Overleg actief met betrokken partijen over de functiecontracten van de interface ROVERR 02. Som alle edge-cases op die getest moeten worden op basis van de gegeven precondities ROVERR 03. Analyseer met stakeholders het systeem aan de hand van de interfaces in de sensor-controller-actuator loop voor de cyber physical system ROVERR 03. Bewaak de invarianten met behulp van tests op de publieke interface ROVERR 03. Verwoord op correcte wijze de functie van pre- en postcondities van het contract voor de functie ROVERR 03. Wijs de invarianten van de klasse aan ROVERR 04. Beschrijf het gebruikte protocol in termen van syntax, opeenvolging en afhandeling ten behoeve van begrijpen van de applicatie ROVERR 05. Ontwerp de interface voor de low-level drivers voor de simulatie die correct aansluiten op de high-level drivers ROVERR 06. Analyseer de kwaliteit van de code in een pullrequest aan de hand van een code-review checklist ROVERR 06. Beoordeel in hoeverre het pull request voldoet aan de functionele en niet-functionele specificaties,	

	en onderbouw afwijkingen ROVERR 06. Controleer de kwaliteit van de C++-code met behulp van de statische codecheckers cppcheck en clang-tidy met de aangereikte instellingen voor die tools ROVERR 06. Controleer de software aan de hand van geautomatiseerde testen dat het externe gedrag van de software niet gewijzigd is ROVERR 06. Controleer functies op voldoen aan pre- en postcondities en invarianten door middel van geautomatiseerde tests, rekening houdend met edge-cases ROVERR 06. Geef een onderbouwd oordeel over het pullrequest en handel het resultaat correct af ROVERR 06. Hanteer de aanwijzingen van de C++ Core Guidelines ROVERR 06. Implementeer een provided interface aan de hand van een gegeven ontwerp volgens aangereikte methode ROVERR 06. Implementeer functies op basis van pre- en postcondities volgens functiecontract en bewaak daarbij invarianten volgens klassecontract ROVERR 06. Implementeer low level drivers in de simulatie die, gegeven de oplossing, overeenkomstig gedrag vertonen met de fysieke oplossing ROVERR 06. Interpreteer en beoordeel de resultaten van geautomatiseerde tests in relatie tot de specificaties en identificeer mogelijke oorzaken van falende tests ROVERR 06. Interpreteer en beoordeel de resultaten van statische code-analysetools en onderscheid relevante bevindingen van niet-kritische meldingen ROVERR 06. Pas de aangereikte systematische ontwikkelmethode toe bij het ontwerpen en realiseren van een softwarecomponent ROVERR 06. Pas refactoringtechnieken uit de Refactoring: Improving the Design of Existing Code-catalogus systematisch toe en onderbouw de gemaakte keuzes door expliciet te verwijzen naar de bijbehorende refactorings, inclusief het doel, de toepassingscondities en het effect op de codekwaliteit ROVERR 06. Selecteer bewust een debugmethode om fouten in code te localiseren en gebruik deze om fouten te vinden en te verklaren ROVERR 06. Selecteer en pas een passend design pattern toe op basis van een analyse van het probleem en de bestaande code, en onderbouw deze keuze door vergelijking met ten minste één alternatief, inclusief effecten op onderhoudbaarheid, uitbreidbaarheid en complexiteit ROVERR 06. Valideer het contract van een provided interface met behulp van geautomatiseerde testen ROVERR 07. Beoordeel een pull request (goedgekeurd, afgekeurd, te verbeteren) en licht het oordeel constructief toe ROVERR 07. Bereid een pull request zorgvuldig voor zodat de beoordelaar goed voorbereid de essentie van de pull request kan beoordelen ROVERR 07. Weeg meerdere alternatieven af waarna je een voor required en provided acceptabele oplossing kiest waarbij ieders belang voldoende gediend is
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ROVERR01	
Naam (deel)tentamen NL	Begripstoets
Naam (deel)tentamen EN	Comprehension test
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ROVERR 01: Je realiseert een visualisatie van een dataset voor verschillende typen eindgebruikers. ROVERR 02: Je ontwerpt methodisch een (deel van een) systeem op basis van requirements met hardware- en softwarecomponenten. ROVERR 04: Je voert een protocolanalyse uit. ROVERR 05: Je integreert een hardware interface in een applicatie. ROVERR 06: Je realiseert en test een ontworpen (deel van een) systeem en hardware interfaces. ROVERR 07: Je stemt je communicatie weloverwogen en doelgericht af op de doelgroep(en). ROVERR 08: Je stuurt je eigen leerontwikkeling beargumenteerd bij middels reflectie.
Beoordelingscriteria	ROVERR 01. Analyseer de informatiebehoefte en selecteer een passende visualisatievorm ROVERR 01. Onderbouw en evalueer in hoeverre de gekozen visualisatie verschillen en patronen inzichtelijk maakt ROVERR 02. Maak een ontwerp waarin het robotmodel herkenbaar aanwezig is en welke voldoende detail bevat om de oplossing te bouwen ROVERR 04. Kwantificeer gerealiseerd real-time gedrag door middel van analyse en kwantificering van het communicatieproces tussen gedistribueerde componenten van de oplossing ROVERR 04. Stel verbeteringen voor op basis van technisch rapport met meetresultaten en testcases ROVERR 05. Analyseer de beschikbare documentatie van een cyber physical system en leid de fysieke

	eigenschappen, hardwarebeperkingen en systeemarchitectuur af ROVERR 05. Ontwerp een low level driver voor een sensor en een actuator van een cyber physical system ROVERR 05. Schrijf een testplan voor een cyber physical system ROVERR 05. Verbeter de implementatie van zowel de simulatie als het cyber physical system zodat deze met elkaar in overeenstemming zijn ROVERR 05. Voer een testplan uit op een autonoom cyber physical system en legt het resultaat ervan vast in een testrapport ROVERR 06. Bewaak op gestructureerde wijze de mate waarin het cyber physical system voldoet aan de gestelde requirements ROVERR 06. Bewaak op gestructureerde wijze de testbaarheid van requirements ROVERR 06. Controleer of de functionele testen de requirements afdekken en of ze geslagen ROVERR 06. Controleer of de geautomatiseerde testen de testbare requirements afdekken en of ze slagen ROVERR 06. Gebruik de aangereikte code-review checklist ROVERR 06. Geef advies over verbetering van de code ROVERR 06. Geef advies over verbetering van de code ROVERR 06. Implementeer gerichte verbeteringen in de simulatie of systeemsoftware op basis van geanalyseerde afwijkingen ROVERR 06. Interpreteer en beoordeel de resultaten van geautomatiseerde tests in relatie tot de specificaties en identificeer mogelijke oorzaken van falende tests ROVERR 06. Keur code met gevonden errors af ROVERR 06. Keur niet-acceptabele afwijkingen af ROVERR 06. Keur niet-acceptabele afwijkingen bevindingen van niet-kritische meldingen af ROVERR 06. Monitor op gestructureerde wijze de overeenkomst tussen gesimuleerde en werkelijke situatie ROVERR 06. Onderbouw acceptabele afwijkingen ROVERR 06. Onderbouw acceptabele afwijkingen van de checklist ROVERR 06. Onderbouw acceptabele bevindingen van niet-kritische meldingen ROVERR 06. Pas de simulatieomgeving aan zodat deze geschikt is om het cyber physical system betrouwbaar en valide te testen ROVERR 06. Run de statische code checks van cppcheck en clang-tidy ROVERR 06. Test, gegeven de oplossing, relevante functionaliteit van de low level drivers en verklaar eventuele afwijkend gedrag ROVERR 07. Presenteer de resultaten van de uiteindelijke oplossing waarbij analyse en ontwerp gekoppeld worden aan het uiteindelijke resultaat ROVERR 08. Reflecteer op eigen aanpak bij testen en ontwerpbeslissingen ROVERR 08. Reflecteer op het eigen handelen en stuur actief op de eigen professionele ontwikkeling door relevante activiteiten te initiëren en het effect daarvan te beschrijven ROVERR 08. Reflecteer op ontvangen feedback en maakt verbetervoorstellen voor op samenwerken, code en ontwerp
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ROVERR01	
Onderwijsperiode	P2A,P2N
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Gegeven een robot of een simulatie hiervan, analyseer je wensen, specificeer je oplossingen, bouw je deze en verifieer je vervolgens of je oplossing voldoet aan de specificaties.
Samenhang	Deze cursus past naadloos bij Full Stack Engineering en bereid voor op "Improving Existing Code"
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

SELEAD01 - Self-leadership

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Self-leadership	
Naam cursus lang EN	Self-leadership	
Naam cursus kort NL	Self-leadership	
Naam cursus kort EN	Self-leadership	
Code cursus Osiris	SELEAD01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> SELEAD-1. Zelfinzicht in professioneel functioneren: Je beschrijft en analyseert je eigen sterke punten, aandachtspunten, drijfveren en waarden als beginnend ICT-professional en formuleert daarop gebaseerd 3 realistische ontwikkelthema's voor de eigen professionele groei. SELEAD-2. Rollen, gedrag en regie in ICT-teams: Je kiest een passende rol in een multidisciplinair ICT-team (bijv. ontwikkelaar, analist, coördinator of beginnend projectrol), analyseert eigen gedrag en bijdrage in die rol in verschillende situaties (bijv. een vertraagd project, teamlid werkt niet mee, onrealistische klanteisen, conflicterende prioriteiten) en vormt je een oordeel over welke keuzes effectief waren en welke verbetering vragen. SELEAD-3. Gericht ontwikkelen en professionele groei vormgeven: Je maakt een realistisch actieplan (gericht op rollen, vaardigheden of gedrag in ICT-projecten) met uitvoerbare stappen en onderbouwt hoe deze acties bijdragen aan effectief functioneren, samenwerking of professionele groei binnen ICT-projecten.	<i>Eindkwalificaties</i> N.v.t. N.v.t. N.v.t.
Algemene omschrijving	In de ICT-praktijk is technische kennis niet genoeg. Sterke professionals nemen zelfregie, werken effectief samen in teams en geven richting aan hun ontwikkeling. Deze cursus traint je in persoonlijk leiderschap: het vermogen om jezelf, je rol en je gedrag bewust te sturen in een professionele context. Je leert door praktijkgerichte analyse en oefening. De cursus is opgebouwd rond drie kernvaardigheden: (1) zelfinzicht ontwikkelen in je sterke punten, drijfveren en gedragspatronen, (2) effectief functioneren in multidisciplinaire teams door passende rollen aan te nemen en je gedrag aan te passen aan uiteenlopende situaties, en (3) gericht ontwikkelen door concrete ontwikkelthema's te formuleren en jouw actiestappen uit te voeren. Je werkt met realistische ICT-scenario's, voert een gesprek met een ervaren professional uit het werkveld en onderzoekt je eigen rol en gedrag in teamsituaties. De cursus bereidt je onder andere voor op rollen als product owner, scrum master, projectleider of teamcoördinator, maar ook op effectief functioneren als teamlid. Je leert het functioneren van een team begrijpen: hoe rollen ontstaan, hoe gedrag anderen beïnvloedt, hoe je mensen in beweging krijgt, en hoe je productief omgaat met spanning in een team. Het doel is niet een managementfunctie, maar professioneel handelen: initiatief nemen, anderen motiveren, richting geven en jezelf blijven ontwikkelen. Centrale thema's die aan bod komen: 1. Zelfinzicht: eigen sterke punten, aandachtspunten, drijfveren en waarden analyseren 2. Rollen in teams: passende rollen kiezen en effectief gedrag tonen in verschillende situaties 3. Gedragsinterventies: eigen gedrag analyseren en aanpassen voor betere samenwerking 4. Ontwikkelfocus: ontwikkelthema's formuleren en concrete actiestappen bepalen 5. Professioneel handelen: initiatief nemen, motiveren en spanning productief maken HBO-i kubus: Professional skills - Persoonlijk leiderschap Persoonlijk leiderschap richt zich op de ontwikkeling van het individu in relatie tot de context waarin deze opereert. Hierbij is aandacht voor proactief handelen op basis van verkregen informatie om verdere persoonlijke en professionele ontwikkeling vorm te geven. Daarbinnen: Je werkt doelgericht en acteert weloverwogen op nieuwe kansen/initiatieven, waarin je samenwerkingspartners betreft (denk aan teamleden, stakeholders, maatschappelijke organisaties). Je evalueert regelmatig persoonlijke ambities en kwaliteiten in relatie tot de gewenste positionering in het werkveld en onderneemt hier op passende wijze actie. De cursus heeft een relatie met het HAN Koersbeeld 'wereldburgerschap': "Studenten ontwikkelen zich tot reflectieve en maatschappelijk betrokken wereldburgers." Ook sluit de cursus aan bij Leven Lang Ontwikkelen. Je werkt met de HBO-i kubus, Professional Skills - Persoonlijk Leiderschap: ontwikkeling van het individu in relatie tot de context waarin deze opereert, met aandacht voor proactief handelen en gerichte professionele ontwikkeling.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	

TENTAMINERING SELEAD01	
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio gesprek
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01
Omvat de leeruitkomsten	SELEAD-1: Zelfinzicht in professioneel functioneren: Je beschrijft en analyseert je eigen sterke punten, aandachtspunten, drijfveren en waarden als beginnend ICT-professional en formuleert daarop gebaseerd 3 realistische ontwikkelthema's voor de eigen professionele groei. SELEAD-2: Rollen, gedrag en regie in ICT-teams: Je kiest een passende rol in een multidisciplinair ICT-team (bijv. ontwikkelaar, analist, coördinator of beginnend projectrol), analyseert eigen gedrag en bijdrage in die rol in verschillende situaties (bijv. een vertraagd project, teamlid werkt niet mee, onrealistische klanteisen, conflicterende prioriteiten) en vormt je een oordeel over welke keuzes effectief waren en welke verbetering vragen. SELEAD-3: Gericht ontwikkelen en professionele groei vormgeven: Je maakt een realistisch actieplan (gericht op rollen, vaardigheden of gedrag in ICT-projecten) met uitvoerbare stappen en onderbouwt hoe deze acties bijdragen aan effectief functioneren, samenwerking of professionele groei binnen ICT-projecten.
Beoordelingscriteria	SELEAD-1. Formuleert 3 concrete, haalbare ontwikkelthema's die logisch voortvloeien uit de zelfanalyse en het gesprek met een professional en die relevant zijn voor de professionele groei als ICT-professional en aansluiten bij de beroepstaak. SELEAD-1. Verbindt zelfinzicht, ervaringen en professioneel advies tot een samenhangend geheel, waarmee verantwoordelijkheid voor het leerproces wordt genomen door een ontwikkelfocus en laat zien hoe de deze bijdraagt aan effectiever functioneren in teams en projecten. SELEAD-1. Verwerkt verkregen inzichten over rollen, werkzaamheden en persoonlijk leiderschap in de ICT-praktijk, maakt verbinding tussen de verhalen van een professional en de eigen situatie en toont begrip van hoe persoonlijk leiderschap functioneert in verschillende ICT-rollen en contexten. SELEAD-1. Voert een zelfanalyse uit die resulteren in sterke punten, aandachtspunten, drijfveren en waarden, onderbouwd met concrete voorbeelden uit een ICT-scenario en laat zien wat dit zegt over professionele identiteit als ICT'er. SELEAD-2. Beoordeelt welke gedragskeuzes en interventies effectief waren of juist niet, onderbouwt waarom acties wel of niet hebben geleid tot samenwerking, motivatie of voortgang en toont begrip van teamdynamiek. SELEAD-2. Beschrijft en analyseert de gekozen rol en gedrag in een ICT-team en hoe deze is vervuld in complexere praktijksituaties (zoals projectvertraging, verminderde inzet, conflicterende prioriteiten) en laat zien hoe het gedrag anderen en de teamsamenwerking beïnvloedt. SELEAD-2. Laat zien hoe de ontwikkeling bijdraagt aan constructief samenwerken in multidisciplinaire teams, toont inzicht in hoe verschillende rollen (ontwikkelaar, analist, coördinator, projectrol) vragen om ander gedrag en neemt regie door bewust te kiezen voor passende rollen en effectieve gedragsinterventies. SELEAD-3. Kiest een duidelijke, gerichte ontwikkelfocus binnen ICT-projecten, motiveert waarom deze ontwikkelfocus prioriteit heeft voor de professionele groei en laat zien dat de keuze relevant is voor de ICT-beroepspraktijk en aansluit bij de beroepstaak. SELEAD-3. Licht toe hoe de ontwikkeling bijdraagt aan persoonlijk leiderschap, maakt expliciet hoe dat zich uit in communicatiestijl, houding en gedrag en beschrijft hoe dit leidt tot betere samenwerking, rolinvulling en professioneel handelen in ICT-projecten. SELEAD-3. Richt zich in de ontwikkelfocus op vaardigheden voor effectiever functioneren in teams (zoals samenwerken, motiveren, spanning productief maken) en formuleert in het actieplan haalbare stappen om zich aan te passen in verschillende teamsituaties. SELEAD-3. Stelt een actieplan op dat uitvoerbaar is binnen de context van stages, projecten of afstuderen, beschrijft hoe voortgang kan worden gemonitord en bijgestuurd.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	Als basis voor het assessment dient een portfolio (individueel), bestaande uit vier onderdelen van ieder ongeveer 1,5 A4: Zelfanalyse, Gespreksverslag, Ontwikkelfocus, Actieplan.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD SELEAD01	
Onderwijsperiode	P3A,P3N,P4A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	
Beroepstaak	Als ICT-professional je verantwoordelijkheid nemen voor je eigen rol, gedrag, houding en het leerproces voor verdere en levenslange professionalisering, in context van het beroep, en constructief samenwerken in teams van verschillend samenstelling en daarin de passende rollen aannemen.

	Deze cursus bereidt je voor op de volgende beroepstaken (HBO-I Kubus): Initiatief nemen in projecten en eigen werk organiseren. Verantwoordelijkheid nemen (voor eigen rol, gedrag, houding, of leerproces) Samenwerken in multidisciplinaire teams en effectief communiceren met stakeholders. Oplossingsgericht werken door eigen rol of functie of gedrag te analyseren en actie te ondernemen. Leven lang leren door kennis actueel te houden en jezelf continu te ontwikkelen.
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	• Wordt via Brightspace verstrekt Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	Reiskosten

SMSYDE01 - Smart system design

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Smart system design	
Naam cursus lang EN	Smart system design	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	SMSYDE01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	SMSYDE-1. Je brengt relevante omgevingsfactoren in beeld die de uitwerking van een IoT-systeem beïnvloeden, en betreft deze expliciet bij het maken en verantwoorden van ontwerp- en realisatiekeuzes.	N.v.t.
	SMSYDE-2. Je vertaalt de resultaten van een gerichte contextanalyse van omgevingsfactoren naar beargumenteerde ontwerpkeuzes voor de belangrijkste bouwstenen van een IoT-systeem, hun onderlinge interacties en plaatsing in de fysieke omgeving.	N.v.t.
	SMSYDE-3. Je realiseert op basis van je ontwerpkeuzes een werkend IoT-systeem met geïntegreerde device- en platformcomponenten en demonstreert dit in een representatieve fysieke omgeving.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Planten die precies de juiste voeding op het juiste moment krijgen, ambulances die direct naar het meest geschikte ziekenhuis rijden, kunstwerken die reageren op sentimenten van de stadsbewoners, grote groepen festivalbezoekers veilig houden. In dit vak leer je hoe je een IoT-systeem ontwerpt en bouwt. Je werkt aan fysieke IoT-apparaten en simuleert een systeem waarin deze apparaten verbonden zijn en data versturen. Je bepaalt hoe dit systeem veilig beheerd kan worden, maakt een dashboard en ontwerpt regels die bepalen wanneer er ingegrepen moet worden en door wie, of wat. De cursus is praktisch van opzet. Je werkt aan een IoT-vraagstuk en brengt stap voor stap een werkend systeem tot stand. Je onderzoekt welke omgevingsfactoren het ontwerp beïnvloeden en werkt die uit tot een geïntegreerd systeem. Je lost technische vraagstukken op rondom sensoren, ontwerpt een slim systeem en bedenkt hoe je dit het beste kunt beheren. Je test dit met een combinatie van simulatie en echte devices. Smart system design kies je als je wilt leren hoe je een systeem bouwt dat niet alleen slim is op papier, maar ook echt werkt in de wereld eromheen.	
Ingangseisen cursus	Geen	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	
TENTAMINERING SMSYDE01		
Naam (deel)tentamen NL	Portfoliogesprek	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SMSYDE-1: Je brengt relevante omgevingsfactoren in beeld die de uitwerking van een IoT-systeem beïnvloeden, en betreft deze expliciet bij het maken en verantwoorden van ontwerp- en realisatiekeuzes. SMSYDE-2: Je vertaalt de resultaten van een gerichte contextanalyse van omgevingsfactoren naar beargumenteerde ontwerpkeuzes voor de belangrijkste bouwstenen van een IoT-systeem, hun onderlinge interacties en plaatsing in de fysieke omgeving. SMSYDE-3: Je realiseert op basis van je ontwerpkeuzes een werkend IoT-systeem met geïntegreerde device- en platformcomponenten en demonstreert dit in een representatieve fysieke omgeving.	
Beoordelingscriteria	SMSYDE-1. Laat zien dat de gekozen omgevingsfactoren een samenhangende relatie vertonen met ontwerp- en realisatiekeuzes in het IoT-systeem. SMSYDE-1. Levert een gerichte en afgebakende set omgevingsfactoren op die relevant zijn voor het IoT-vraagstuk en de verdere uitwerking van het systeem. SMSYDE-2. Laat zien dat de ontwerpkeuzes voor het IoT-systeem op elkaar aansluiten en samen een consistente systeemopzet vormen. SMSYDE-2. Laat zien dat je bewuste en beargumenteerde ontwerpkeuzes hebt gemaakt voor de opzet van het IoT-systeem, waaronder de keuze van devices, de integratie van componenten en de inbedding in de fysieke omgeving. SMSYDE-3. Laat zien hoe de verschillende onderdelen van het IoT-systeem zijn gebruikt, aangepast en gecombineerd tot een werkend geheel waarin realistische beperkingen en gebruiksomstandigheden herkenbaar zijn meegenomen. SMSYDE-3. Laat zien hoe het IoT-systeem technisch is geïmplementeerd, inclusief de werking en koppeling van devices, de platformcomponenten en de communicatie daartussen.	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD SMSYDE01	
Onderwijsperiode	P2A,P2N,P3A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	
Maximum aantal deelnemers	27
Beroepstaak	Analyseren van een vraagstuk, en ontwerpen, realiseren en testen van een passend IoT-systeem
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	

VIRREA01 - Virtual reality

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Virtual reality	
Naam cursus lang EN	Virtual reality	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	VIRREA01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	VIRREA-1. Je brengt relevante omgevingsfactoren in beeld die de uitwerking van de virtual reality applicatie beïnvloeden, en betreft deze expliciet bij het maken en verantwoorden van ontwerp- en realisatiekeuzes.	N.v.t.
	VIRREA-2. Je vertaalt de resultaten van een gerichte contextanalyse van omgevingsfactoren naar beargumenteerde ontwerpkeuzes voor gebruikersinteractie in een virtual reality applicatie.	N.v.t.
	VIRREA-3. Je realiseert op basis van de gemaakte ontwerpkeuzes voor gebruikersinteractie een virtual reality applicatie en test deze met representanten van de doelgroep op een echte VR-bril.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Een schietpartij onderzoeken als rechercheur, je angst voor spinnen bedwingen, effectief vluchten bij een aardbeving en dansen in een virtuele wereld. Dit zijn voorbeelden van virtual reality: een technologie waarbij je een gebruiker volledig onderdompelt in een digitale en interactieve omgeving. In deze cursus leer je hoe je een VR-applicatie ontwerpt en bouwt. Je werkt met Unity, een veelgebruikte en toegankelijke game engine die ook voor andere interactieve 3D-ervaringen wordt gebruikt. Je maakt een virtuele 3D-wereld en gebruikt verschillende soorten bouwstenen om de wereld interactief te maken. De cursus is praktisch van opzet. Je leert de basis van het maken en testen van een VR-applicatie en past deze kennis toe in een opdracht waaraan je met een kleine groep werkt. Je ontwerpt een VR-applicatie die aansluit bij doel en doelgroep uit de opdracht. Vervolgens realiseer je de applicatie in Unity en test deze op een echte VR-bril. Een groot deel van de VR-applicatie maak je met behulp van de tools uit de Unity editor, maar je gaat ook wat programmeren met C# in Unity. Daarom raden we een basisvaardigheid met programmeren sterk aan voor deze cursus. Virtual Reality is een cursus die je kiest als je hands on wilt leren hoe je een VR-applicatie bouwt.	
Ingangseisen cursus	Geen	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Ja	
TENTAMINERING VIRREA01		
Naam (deel)tentamen NL	Portfoliogesprek	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	VIRREA-1: Je brengt relevante omgevingsfactoren in beeld die de uitwerking van de virtual reality applicatie beïnvloeden, en betreft deze expliciet bij het maken en verantwoorden van ontwerp- en realisatiekeuzes. VIRREA-2: Je vertaalt de resultaten van een gerichte contextanalyse van omgevingsfactoren naar beargumenteerde ontwerpkeuzes voor gebruikersinteractie in een virtual reality applicatie. VIRREA-3: Je realiseert op basis van de gemaakte ontwerpkeuzes voor gebruikersinteractie een virtual reality applicatie en test deze met representanten van de doelgroep op een echte VR-bril.	
Beoordelingscriteria	VIRREA-1. Laat zien dat de omgevingsfactoren een samenhangende relatie vertonen met ontwerp- en realisatiekeuzes. VIRREA-1. Levert een gerichte en afgebakende set omgevingsfactoren op die relevant zijn voor het vraagstuk en de verdere uitwerking van de VR-applicatie. VIRREA-2. Laat zien dat de ontwerpkeuzes voor gebruikersinteractie op elkaar aansluiten en een eenduidig mentaal model van gebruikersinteractie ondersteunen. VIRREA-2. Laat zien dat je VR-specifieke vormen van gebruikersinteractie doelgericht en bewuste hebt ingezet in het ontwerp. VIRREA-3. Laat zien dat je VR-specifieke vormen van gebruikersinteractie die passen bij het ontwerp en beoogd gebruik op een inzichtelijke wijze hebt geïmplementeerd in de applicatie. VIRREA-3. Laat zien hoe aangedragen VR-specifieke en eventueel andere technieken zijn gebruikt, aangepast en gecombineerd om passende functionaliteit te realiseren.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek	

Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD VIRREA01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N,P2A,P2N,P4A
Deelnameplicht onderwijs	
Maximum aantal deelnemers	23
Beroepstaak	Analyseren van een vraagstuk, en ontwerpen, realiseren en testen van een passende VR-applicatie
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Community Learning
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	

ALPRPA01 - Algorithms, Programming Languages and Paradigms

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Algorithms, Programming Languages and Paradigms	
Naam cursus lang EN	Algorithms, Programming Languages and Paradigms	
Naam cursus kort NL	Algoritmen, Talen en Paradigma's	
Naam cursus kort EN	Algorithms, Languages and Paradigms	
Code cursus Osiris	ALPRPA01	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	CNI APP-1. Je kunt behandelde algoritmen en datastructuren uitprogrammeren en uitbreiden.	SE-3, SE-4, SE-5
	CNI APP-2. Je kan een eenvoudige programmeertaal implementeren.	SE-3, SE-4, SE-5
	CNI APP-3. Je begrijpt geavanceerde programmeertaalconcepten en past ze toe binnen een beroepsproduct.	SE-3, SE-4, SE-5
	CNI APP-4. Je kent de werking van, en kan redeneren over de complexiteit en toepassing van behandelde algoritmen en datastructuren.	SE-3, SE-4
	CNI APP-5. Je onderzoekt zelfstandig een overwegend functionele programmeertaal en programmeert daarin een complex algoritme uit.	SE-3, SE-4, SE-5
	CNI APP-6. Je kent de basisprincipes van programmeertalen, compilers en interpreters.	SE-3, SE-4
Algemene omschrijving	Je krijgt inzicht in de werking van gereedschappen die je dagelijks gebruikt: (standaard) algoritmes, programmeertalen en paradigma's. Je leert om te gaan met algoritmisch complexe programmeerproblemen door het herkennen van standaardalgoritmes en complexiteitsanalyse. Daarnaast krijg je een inleiding in de technieken die bij het ontwerp en implementatie van programmeertalen toegepast worden en maak je kennis met programmeren in het functionele paradigma.	
Ingangseisen cursus	Er wordt vanuit gegaan dat je de materie uit het CNP semester beheerst, bij voorkeur aangetoond door alle studiepunten te hebben gehaald.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ALPRPA01		
Naam (deel)tentamen NL	Implementatie van een compiler	
Naam (deel)tentamen EN	Implementing a Compiler	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	CNI APP-1: Je kunt behandelde algoritmen en datastructuren uitprogrammeren en uitbreiden. CNI APP-2: Je kan een eenvoudige programmeertaal implementeren. CNI APP-3: Je begrijpt geavanceerde programmeertaalconcepten en past ze toe binnen een beroepsproduct. CNI APP-6: Je kent de basisprincipes van programmeertalen, compilers en interpreters.	
Beoordelingscriteria	CNI APP-1. Je beargumenteert op basis van verwachte input een optimaal algoritme of datastructuur. CNI APP-1. Je implementeert (nieuwe) algoritmen en/of datastructuren, eventueel met een aanpassing of uitbreiding, gegeven een probleemstelling. CNI APP-1. Je implementeert gegeven algoritmen en datastructuren. CNI APP-1. Je maakt passende keuzes voor algoritmen en datastructuren binnen een specifieke context. CNI APP-1. Je toont correctheid van algoritmen en datastructuren aan. CNI APP-2. Je realiseert een codegenerator met evaluator of een interpreter. CNI APP-2. Je realiseert een eenvoudige (type)checker. CNI APP-2. Je realiseert op basis van een grammatica een parser en lexer (tokenizer). CNI APP-3. Je past generics toe binnen een geschikte context. CNI APP-3. Je past recursie toe binnen een geschikte context. CNI APP-6. Je kent de basisbegrippen over programmeertalen (zoals syntaxis, semantiek). CNI APP-6. Je kent de standaardarchitectuur van compilers en interpreters.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	40.0%	

Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ALPRPA01	
Naam (deel)tentamen NL	Rapport Functionele Uitdaging
Naam (deel)tentamen EN	Report functional challenge
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	CNI APP-5: Je onderzoekt zelfstandig een overwegend functionele programmeertaal en programmeert daarin een complex algoritme uit.
Beoordelingscriteria	CNI APP-5. Je onderzoekt de concepten van een functionele programmeertaal. CNI APP-5. Je programmeert een algoritme of programma uit in een overwegend functionele programmeertaal. CNI APP-5. Je relateert functionele concepten aan specifieke onderdelen van je uitgeprogrammeerde algoritme. CNI APP-5. Je vat de totstandkoming en resultaten van je onderzoek samen tot een rapport dat voldoet aan de AIM controlekaart.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ALPRPA01	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Algoritmen
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Algoritms
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	CNI APP-3: Je begrijpt geavanceerde programmeertaalconcepten en past ze toe binnen een beroepsproduct. CNI APP-4: Je kent de werking van, en kan redeneren over de complexiteit en toepassing van behandelde algoritmen en datastructuren.
Beoordelingscriteria	CNI APP-3. Je begrijpt de basisbegrippen van recursie. CNI APP-3. Je begrijpt de principes van generic programming. CNI APP-4. Je bepaalt de big-O van de looptijd van een gegeven algoritme in termen van de invoer. CNI APP-4. Je kiest onderbouwd gegeven een probleem de daarvoor optimale behandelde algoritmen en/of datastructuren. CNI APP-4. Je legt de werking van behandelde algoritmes en datastructuren in eigen woorden uit al dan niet gegeven een probleemstelling. CNI APP-4. Je past algoritmen toe op een concrete input, en laat eventuele tussenstappen zien. CNI APP-4. Je redeneert over de complexiteit van een algoritme, en maakt op basis daarvan een keuze.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ALPRPA01	
Onderwijsperiode	P1N,P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel grootschalige applicaties voorzien van complexe algoritmiek op basis van een software-architectuur.

Samenhang	CNI-SOFARC01 en CNI-PRCOIN01
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen Zelfstudie
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	• Antlr 4 • Java (recente versie)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

AUTDEO07 - DIOS project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	DIOS project	
Naam cursus lang EN	DIOS project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	AUTDEO07	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	ADIOS P-1. Je stelt een plan van aanpak op volgens de richtlijnen die verstrekt zijn	ISM-1
	ADIOS P-2. Je schrijft een functioneel ontwerp n.a.v. de gegeven requirements. Dit volgens de verstrekte richtlijnen.	ISM-2
	ADIOS P-3. Je schrijft een technisch ontwerp n.a.v. een eerder geschreven functioneel ontwerp. Dit volgens de verstrekte richtlijnen. In dit TO komt een klein informeel onderzoek naar geschikte tooling.	ISM-5
	ADIOS P-4. Je bouwt op basis van het eerder geschreven technisch ontwerp een Proof Of Concept waarin zoveel mpogelijk requirments gehaald moeten worden. De ondergrens wordt daarbij vastgelegd.	ISM-5
	ADIOS P-5. Je schrijft een implementatierapport op basis waarvan een derde het Proof Of Concept zou kunnen reproduceren	ISM-9
	ADIOS P-6. Je houdt een methodiek planningbord bij volgens de regels van de methodiek.	N.v.t.
	ADIOS P-7. Je houdt een formele vergader-administratie bij volgens gestelde regels	N.v.t.
	ADIOS P-8. Je schrijft een Bussiness Continuity Rapport waarin verschillende KPI opgenomen moeten zijn. Dit volgens de verstrekte richtlijnen.	N.v.t.
	ADIOS P-9. Je geeft een presentatie omtrent waarin de voortgang en eindresultaat van het project aangetoond wordt.	N.v.t.
	ADIOS P-10. Je schrijft een persoonlijk verslag volgens de richtlijnen van Prof Skills. Hierin staan je persoonlijke bijdrage op basis van tijd en requirements en een persoonlijke reflectie op het [project. Dit volgens de maatstaven die Prof Skills stelt aan een dergelijk verslag.	N.v.t.
Algemene omschrijving	In dit project realiseert de student een Cloud based hosting-omgeving voorzien van servers en netwerken zowel intern als extern. De belangrijkste onderwerpen zijn: • Het analyseren van de behoefte van een omvangrijke en complexe hosting-omgeving. • Het maken van een plan voor een moderne Cloud based hosting-omgeving. • Het realiseren/testen van Cloud based hosting-omgeving. • Het inrichten van een beheerorganisatie voor de nieuwe omgeving.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING AUTDEO07		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele Projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Individual Project Preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ADIOS P-1: Je stelt een plan van aanpak op volgens de richtlijnen die verstrekt zijn	
Beoordelingscriteria	ADIOS P-1. De bijdrage van een individuele student moet aantoonbaar zijn middels een persoonlijk verslag. ADIOS P-1. Plan van aanpak moet voldoen aan de richtlijnen die opgesteld zijn hiervoor bij DIOS. Richtlijnen komen van SKILLS en DIOS-TDS	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	1	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Tentamentype		
Beoordeling	Vink - Individueel	
Minimaal oordeel	Voldaan	
TENTAMINERING AUTDEO07		
Naam (deel)tentamen NL	DIOS project	
Naam (deel)tentamen EN	DIOS project	

Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ADIOS P-2: Je schrijft een functioneel ontwerp n.a.v. de gegeven requirements. Dit volgens de verstrekte richtlijnen. ADIOS P-3: Je schrijft een technisch ontwerp n.a.v. een eerder geschreven functioneel ontwerp. Dit volgens de verstrekte richtlijnen. In dit TO komt een klein informeel onderzoek naar geschikte tooling. ADIOS P-4: Je bouwt op basis van het eerder geschreven technisch ontwerp een Proof Of Concept waarin zoveel mogelijk requirements gehaald moeten worden. De ondergrens wordt daarbij vastgelegd. ADIOS P-5: Je schrijft een implementatierapport op basis waarvan een derde het Proof Of Concept zou kunnen reproduceren ADIOS P-6: Je houdt een methodiek planningbord bij volgens de regels van de methodiek. ADIOS P-7: Je houdt een formele vergader-administratie bij volgens gestelde regels ADIOS P-8: Je schrijft een Business Continuity Rapport waarin verschillende KPI opgenomen moeten zijn. Dit volgens de verstrekte richtlijnen. ADIOS P-9: Je geeft een presentatie omtrent waarin de voortgang en eindresultaat van het project aangetoond wordt. ADIOS P-10: Je schrijft een persoonlijk verslag volgens de richtlijnen van Prof Skills. Hierin staan je persoonlijke bijdrage op basis van tijd en requirements en een persoonlijke reflectie op het [project. Dit volgens de maatstaven die Prof Skills stelt aan een dergelijk verslag.
Beoordelingscriteria	ADIOS P-2. Het Functioneel Ontwerp voldoet aan de maatstaven zoals deze zijn gesteld in de aanloop van het project. ADIOS P-3. Het Technisch Ontwerp sluit naadloos aan op het Functioneel Ontwerp. De Requirementslijst is daarbij leidend. ADIOS P-3. Het Technisch Ontwerp voldoet aan de maatstaven zoals deze zijn gesteld in de aanloop van het project. ADIOS P-4. Het Proof Of Concept functioneert zoals het FO/TO belooft. ADIOS P-4. Het Proof Of Concept heeft alle Must Haves uit de requirementslijst geïmplementeerd ADIOS P-5. Het Implementatierapport bewijst door middel van testcases dat de de Must Have Requirements succesvol zijn geïmplementeerd in het Proof Of Concept ADIOS P-5. Het Implementatierapport voldoet aan de maatstaven zoals deze zijn gesteld in de aanloop van het project. ADIOS P-6. Het planbord, idg het Kanbanbord, wordt gedurende het project bijgehouden. Bewijs hiervan dient te worden geleverd door oplevering van een KanbanRapport volgens de maatstaven zoals deze zijn gesteld in de aanloop van het project ADIOS P-7. Van alle vergaderingen wordt een administratie bijgehouden volgens de maatstaven zoals deze gesteld zijn in de aanloop van het project.. ADIOS P-8. Het Business Continuity Rapport is opgesteld volgens de maatstaven zoals deze gesteld zijn tijdens de DIOS-DMSS course. ADIOS P-9. De presentatie geeft een goed beeld van het verloop van het project en sluit aan bij de doelgroep zoals aangegeven in de aanloop naar het project. ADIOS P-9. De presentatie is opgebouwd en voorbereid zoals gesteld tijdens de lessen van SKILLS. ADIOS P-10. Het persoonlijk verslag bevat een reflectie-onderdeel volgens de maatstaven zoals deze zijn aangegeven in de aanloop van het project. ADIOS P-10. Het persoonlijk verslag is opgebouwd volgens de richtlijnen van SKILLS
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen: 10% - Tussentijdse beoordeling Beroepsproduct. Geen minimumscore. 10% - Tussentijdse beoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Geen minimumscore. 40% - Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. 40% - Eindbeoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Score minimaal een 5,5.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD AUTDEO07	
Onderwijsperiode	P2A,P4N
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerpen en realiseren van een managed private/hybrid cloud-omgeving
Samenhang	Samenhang met DIOS-TDS: TDS dekt de technische kant van het Cloud-gebeuren. De kennis uit de TDS-course is nodig. Samenhang met DIOS-DMSS: DMSS dekt de beheer kant van het Cloud-gebeuren, De kennis uit de DMSS-course is nodig.. Samenhang met de SEA-courses: De Security-awareness die wordt aangeleerd bij de SEA-

	courses(SIP) wordt gebruikt bij de inrichting van de Cloud-omgevingen. Samenhang met DIOS PRSK: professional skills
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Studenten werken aan project. Docenten begeleiden en coachen
Literatuur	• Karel de Heer: Projecthandleiding. ISBN/EAN:geen.(Er is een Projecthandleiding om de projectgroepen een leidraad te geven wat betreft het project.) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Een Proof Of Concept omgeving wordt door het ISM-team ter beschikking gesteld. Dat bestaat uit een pakket per project welke bestaat uit, Servers, Routers, Switches en een netwerkomgeving
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BIMPRE03 - BIM Project 3e jaar

Algemeen		
Naam cursus lang NL	BIM Project 3e jaar	
Naam cursus lang EN	BIM 3rd year project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BIMPRE03	
Aantal studiepunten	14.5	
Studielast in uren	406	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	BIM3 P-1. Je hebt aandacht voor de eigen rol in de context van de ICT opdracht. Je herkent taken en pakt deze op. Je motiveert jezelf en anderen. Je vraagt en geeft actief feedback en doet dit op een constructieve wijze. Je hebt aandacht voor de diverse groepen samenwerkingspartners zoals stakeholders en eigen teamleden en handelt in overeenstemming met normen en waarden van de omgeving.	BIM-10
	BIM3 P-2. Je stelt bewust een plan op waarmee je de ICT-opdracht in zijn geheel kunt realiseren en de doelstelling van de ICT opdracht kunt behalen Je kent de zakelijke legitimering. Je inventariseert deeltaken, plant en bewaakt tijd van de uitvoering van de werkzaamheden en bent kwaliteitsbewust. Je herkent kansen en risico's en zorgt voor een toekomstgerichte inbedding van de oplossing in de organisatie.	BIM-8
	BIM3 P-3. Je identificeert kenmerken van de omgeving van de ICT-opdracht. Je hebt aandacht voor de diverse stakeholders. Je beschouwt de ICT-opdracht kritisch vanuit verschillende perspectieven en identificeert het probleem.	BIM-1
	BIM3 P-4. Je verkent verschillende oplossingsrichtingen en kiest op onderbouwde wijze de best passende oplossing. Je ontwerpt de oplossing volgens een passende aanpak en aan de hand van een of meerdere relevante standaarden.	BIM-9
	BIM3 P-5. Je lost het probleem methodisch op. Gedurende het hele oplosproces ben je nieuwsgierig en stel je vragen vanuit verschillende perspectieven en beantwoord je deze vragen met een passende aanpak pragmatisch, kritisch en gebaseerd op bronnen. Je doorloopt kritisch de eigen en andermans redeneerketen. Je adviseert op welke wijze de organisatie het beste de bruikbare oplossing kan gebruiken.	BIM-9
	BIM3 P-6. Je bepaalt welke partners een rol spelen bij de ICT-opdracht en je communiceert passend met deze partners gericht op de gewenste impact. Je hebt bijzondere aandacht voor wat je wilt communiceren en met welke impact en je kiest daarbij de meest geschikte vorm.	BIM-10
	BIM3 P-7. Je bent actief bezig met de eigen professionele ontwikkeling en neemt anderen hierin mee. Je reflecteert op het eigen handelen in de beroepspraktijk, het denken en de resultaten, je verklaart wat er goed ging en niet goed ging en je geeft concrete richting voor verbetering. Je onderzoekt wat voor type professional je op termijn zou willen zijn.	BIM-11
Algemene omschrijving	In het project worden de domein- en professional skills competenties die in de voorgaande courses van het BIM 2e en 3e jaar zijn geleerd, holistisch toegepast. Hierbij ligt de nadruk op de domein- en professional skills competenties van het BIM 3e jaar. Dit project wordt groepsgewijs en aan de hand van het Agile gedachtegoed in combinatie met de methodenkaart praktijkonderzoek, ICT variant uitgevoerd. Om de beroepspraktijk zo veel als mogelijk te benaderen zal dit project gebaseerd zijn op een opdracht uit het werkveld. De opdracht bevat inhoudelijk twee componenten, een IT component en een bedrijfskundige component. Kort samengevat onderzoek, analyseer, ontwerp, realiseer en adviseer je de opdrachtgever hoe de organisatie het beste kan omgaan met een IT gerelateerd vraagstuk. Hierbij ben jij je bewust van de omgeving waarin je acteert. Om dit te realiseren worden er behoeftes geïnventariseerd, worden mogelijke oplossingsrichtingen praktisch onderzocht en gescoord op basis van impact op bedrijfsprocessen, strategie en mensen in de organisatie en wordt een advies gegeven aan de opdrachtgever, eventueel ondersteund met de realisatie van een werkend prototype of proof of concept. Niveau: Situatiegericht. Complexiteit van de context: Gestructureerd - onvoorspelbare context, vage problemen, aanpak en oplossingsruimte open. Complexiteit van de inhoud: Combinatie van meerdere basis- en verdiepende concepten. Zelfstandigheid: Werkt onafhankelijk om interactieve problemen op te lossen en behandelt complexe problemen. Heeft een positief effect op de teamprestaties.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BIMPRE03		
Naam (deel)tentamen NL	BIM3 project	

Naam (deel)tentamen EN	Project reporting
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01
Omvat de leeruitkomsten	BIM3 P-1: Je hebt aandacht voor de eigen rol in de context van de ICT opdracht. Je herkent taken en pakt deze op. Je motiveert jezelf en anderen. Je vraagt en geeft actief feedback en doet dit op een constructieve wijze. Je hebt aandacht voor de diverse groepen samenwerkingspartners zoals stakeholders en eigen teamleden en handelt in overeenstemming met normen en waarden van de omgeving. BIM3 P-2: Je stelt bewust een plan op waarmee je de ICT-opdracht in zijn geheel kunt realiseren en de doelstelling van de ICT opdracht kunt behalen. Je kent de zakelijke legitimering. Je inventariseert deeltaken, plant en bewaakt tijd van de uitvoering van de werkzaamheden en bent kwaliteitsbewust. Je herkent kansen en risico's en zorgt voor een toekomstgerichte inbedding van de oplossing in de organisatie. BIM3 P-3: Je identificeert kenmerken van de omgeving van de ICT-opdracht. Je hebt aandacht voor de diverse stakeholders. Je beschouwt de ICT-opdracht kritisch vanuit verschillende perspectieven en identificeert het probleem. BIM3 P-4: Je verkent verschillende oplossingsrichtingen en kiest op onderbouwde wijze de best passende oplossing. Je ontwerpt de oplossing volgens een passende aanpak en aan de hand van een of meerdere relevante standaarden. BIM3 P-5: Je lost het probleem methodisch op. Gedurende het hele oplosproces ben je nieuwsgierig en stel je vragen vanuit verschillende perspectieven en beantwoord je deze vragen met een passende aanpak pragmatisch, kritisch en gebaseerd op bronnen. Je doorloopt kritisch de eigen en andermans redeneerketen. Je adviseert op welke wijze de organisatie het beste de bruikbare oplossing kan gebruiken. BIM3 P-6: Je bepaalt welke partners een rol spelen bij de ICT-opdracht en je communiceert passend met deze partners gericht op de gewenste impact. Je hebt bijzondere aandacht voor wat je wilt communiceren en met welke impact en je kiest daarbij de meest geschikte vorm. BIM3 P-7: Je bent actief bezig met de eigen professionele ontwikkeling en neemt anderen hierin mee. Je reflecteert op het eigen handelen in de beroepspraktijk, het denken en de resultaten, je verklaart wat er goed ging en niet goed ging en je geeft concrete richting voor verbetering. Je onderzoekt wat voor type professional je op termijn zou willen zijn.
Beoordelingscriteria	BIM3 P-1. Je levert kwalitatief- en kwantitatief een evenredige bijdrage aan (elke fase binnen) het project en toont dit aan door een passende verantwoording, bijvoorbeeld in de vorm van een logboek en factsheet. BIM3 P-1. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonie 'IPV' blijkt dat je actief feedback vraagt en geeft en dit op een constructieve wijze doet. BIM3 P-1. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonie 'sprintreview' blijkt dat je aandacht hebt voor de diverse groepen samenwerkingspartners en dat je handelt met normen en waarden van de omgeving. BIM3 P-1. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonies 'IPV' en 'sprintretrospective' blijkt dat je actief bijdraagt aan het creëren en in stand houden van een positieve en constructieve werkomgeving binnen de projectgroep. BIM3 P-2. Afwijkingen op het plan zijn inzichtelijk beschreven en gemotiveerd, en tot stand gekomen in overleg met de stakeholders. BIM3 P-2. De risico-analyse van de groepssamenstelling is uitgewerkt met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM2 PS course. BIM3 P-2. Het plan is met passende diepgang en inzichtelijk uitgewerkt met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 PS course. BIM3 P-2. Je beschrijft en duidt de kwaliteit van de diverse in het eigen project opgeleverde producten, zoals bijvoorbeeld het plan, de analyse en het ontwerp. Uit deze beschrijving blijkt je kwaliteitsbewustzijn. BIM3 P-2. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonies 'daily stand up' en 'sprintretrospective' blijkt dat je deeltaken kunt inventariseren en de tijd bewaakt. BIM3 P-3. Je analyseert de huidige situatie. Deze analyse is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS en BIM3 BIT courses. BIM3 P-3. Je analyseert de ICT-opdracht. De gekozen aanpak om tot een oplossing te komen sluit aan bij de aard van het probleem én de organisatie en is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS en BIM3 BIT course. BIM3 P-3. Je analyseert de omgeving van de ICT-opdracht. Deze organisatie-analyse is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS en BIM3 BIT course. BIM3 P-3. Je analyseert de stakeholders. Deze stakeholdersanalyse is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS en BIM3 BIT course. BIM3 P-4. De gekozen oplossingsrichting is de bestpassende (optimaal) gezien de gestelde eisen en wensen en de keuze is gemotiveerd met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS course. BIM3 P-4. De passende aanpak is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS course. BIM3 P-4. Het ontwerp voldoet aan de eisen en wensen, is goed communiceerbaar en is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS course. BIM3 P-4. Relevante oplossingsrichtingen zijn onderzocht en met passende diepgang en inzichtelijk beschreven met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS course. BIM3 P-5. Het advies bevat een voorstel voor beheer van de bruikbare oplossing door de organisatie en een plan voor de wijze van invoering van de bruikbare oplossing in de organisatie. Het advies is conform de relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS en BIM3 BIT courses. BIM3 P-5. Het methodisch oplossen van het probleem is conform de relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM3 EIS en BIM3 BIT courses. BIM3 P-5. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonies 'IPV' en 'sprintreview' blijkt dat je

	nieuwsgierig bent en vragen stelt vanuit verschillende perspectieven. BIM3 P-5. Uit de oplossing blijkt dat je vragen met een passende aanpak, pragmatisch, kritisch en gebaseerd op bronnen beantwoordt en dat je kritisch de eigen en andermans redeneerketen doorloopt. BIM3 P-6. Alle mondelinge communicatie, zoals bijvoorbeeld (online) bijeenkomsten met de opdrachtgever/docententeam en presentaties, is doel- en doelgroepgericht. BIM3 P-6. Alle schriftelijke producten zijn doel- en doelgroepgericht, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart). BIM3 P-7. De reflecties zijn in lijn met de observaties van het docententeam, de ceremonies 'IPV' en 'sprintretrospective' en het logboek en de factsheet. BIM3 P-7. Je formuleert twee SMART leerdoelen. Uit tenminste drie relevante situaties per leerdoel blijkt dat je hieraan hebt gewerkt en je reflecteert op elk van deze situaties aan de hand van de STARRT-methode. BIM3 P-7. Je reflecteert op de door de groep gekozen methode om tot de gevraagde producten te komen met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 PS course. BIM3 P-7. Je reflecteert op de eigen rol in de samenwerking binnen de projectgroep, met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 PS en BIM2 PS courses. BIM3 P-7. Je reflecteert op de kwaliteit van een aantal in het eigen project opgeleverde producten, met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 en BIM2 courses. BIM3 P-7. Je reflecteert op de leeruitkomsten van dit project (als voorbeeld van de beroepspraktijk) en de eindkwalificaties van de AIM HBO-ICT BIM opleiding. Uit deze reflectie blijkt dat je onderzoekt wat voor type professional je op termijn zou willen zijn.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P4A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD BIMP03	
Onderwijsperiode	P4A
Deelnameplicht onderwijs	Ja
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkelen van BIM beroepsvaardigheden door in een situatiegerichte projectcontext een opdracht voor een externe opdrachtgever uit te voeren.
Samenhang	PROSKB07; PROSKB08; BIMPRA04; ENTINS04; BUSIIT03; PROSKB09
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Groepsproject met interne of externe opdrachtgever. De student wordt geacht om gedurende een periode van 8 weken, 5 dagen per week, 8 uur per dag (totaal 320 uur) aan het project te werken.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BUSIIT03 - Business & IT management

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Business & IT management	
Naam cursus lang EN	Business & IT management	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BUSIIT03	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM3 BIT-1. Je hebt inzicht in de wijze waarop business informatiemanagement is georganiseerd bij een casus organisatie op het gebied van alignment, governance, processen en functies voor een casus organisatie.	BIM-6
	BIM3 BIT-2. Je stelt een informatiestrategie op voor een casus organisatie.	BIM-6
	BIM3 BIT-3. Je voert een analyse uit van de informatiebeveiliging en benoemt de verbetermaatregelen voor een casusorganisatie.	BIM-4
	BIM3 BIT-4. Je stelt een projectenportfolio op voor de informatievoorziening en kunt de projecten prioriteren op verschillend aspecten, zoals inspanning, impact en belang voor de organisatie.	BIM-6
	BIM3 BIT-5. Je stelt een veranderstrategie, implementatieaanpak en implementatieplan om een verbeterproject van de casusorganisatie te realiseren.	BIM-3, BIM-7
	BIM3 BIT-6. De student kan zakelijk rapporteren op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	BIM-10
Algemene omschrijving	De student analyseert en vertaalt de lange termijnvisie en -strategie van een organisatie naar bijpassend informatiebeleid en -planning, rekening houdend met relevante innovatieve en disruptieve ontwikkelingen. De student ontwerpt een enterprise architectuur op basis van het informatielandschap van de organisatie. De student adviseert welke IV- implementatiestrategie past bij de organisatie en ontwerpt een template voor implementatieplannen met daarin opgenomen specifieke aandachtspunten voor de organisatie. Bij de voorstellen voor implementatie heeft de student rekening gehouden met de sterktes en zwaktes van de (informatie-)organisatie waar het beleid wordt geïmplementeerd en de te stellen eisen ten aanzien van informatieveiligheid. De student analyseert de huidige organisatie van de informatievoorziening en werkt verbetervoorstellen uit voor de inrichting van de organisatie en de afstemming tussen business en IT (alignment). Hiervoor gebruikt de student de theoretische kaders die tijdens de opleiding worden aangereikt. Tijdens de course en bij het beoordelen van de opdrachten wordt uitgegaan van kennis van bedrijfskundige modellen en werking en positie van organisaties.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BUSIIT03		
Naam (deel)tentamen NL	BIM BIT Advies	
Naam (deel)tentamen EN	BIM3 BIT Advice	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM3 BIT-1: Je hebt inzicht in de wijze waarop business informatiemanagement is georganiseerd bij een casus organisatie op het gebied van alignment, governance, processen en functies voor een casus organisatie. BIM3 BIT-2: Je stelt een informatiestrategie op voor een casus organisatie. BIM3 BIT-3: Je voert een analyse uit van de informatiebeveiliging en benoemt de verbetermaatregelen voor een casusorganisatie. BIM3 BIT-4: Je stelt een projectenportfolio op voor de informatievoorziening en kunt de projecten prioriteren op verschillend aspecten, zoals inspanning, impact en belang voor de organisatie. BIM3 BIT-5: Je stelt een veranderstrategie, implementatieaanpak en implementatieplan om een verbeterproject van de casusorganisatie te realiseren. BIM3 BIT-6: De student kan zakelijk rapporteren op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	
Beoordelingscriteria	BIM3 BIT-1. De IST situatie van de organisatie-inrichting is geanalyseerd m.b.v. modellen voor alignment, governance, processen en functies. BIM3 BIT-1. De knelpunten en de verbeterpunten voor de organisatie-inrichting zijn benoemd voor alignment, governance, processen en functies. BIM3 BIT-2. De huidige situatie en verbeterpunten voor de IV voorziening van de casusorganisatie zijn beschreven en geanalyseerd.	

	BIM3 BIT-2. De interne en externe IT ontwikkelingen die van invloed zijn op de strategische planning van de organisatie zijn geanalyseerd. BIM3 BIT-3. De huidige situatie van de informatiebeveiliging is geanalyseerd m.b.v. de ISO/NEN 27001/27002 (of vergelijkbare) standaard, voor de casus organisatie van toepassing zijnde domeinen. BIM3 BIT-3. De knelpunten en verbetermaatregelen zijn benoemd voor de van toepassing zijnde domeinen. BIM3 BIT-4. De projecten uit het projectportfolio zijn geprioriteerd volgens bekende theoretische modellen (B.v. Earl, Het Vizier). BIM3 BIT-4. De wensen (zoals verbeterpunten, projecten, interne en extern ontwikkelingen) van de business en de IT organisatie zijn omgezet in een projectenportfolio. BIM3 BIT-5. De implementatieaanpak passende bij de casusorganisatie en het soort project is uitgezocht en beschreven. BIM3 BIT-5. Een implementatieplan is opgesteld, dat past bij de gekozen veranderstrategie en implementatieaanpak. BIM3 BIT-5. Een passende veranderstrategie is gekozen. BIM3 BIT-6. Kan de tekst met een verzorgde lay-out en in correct Nederlands en heldere verwoording presenteren. BIM3 BIT-6. Kan een begrijpelijke en op een doel en doelgroep afgestemde tekst schrijven en daarbij informatie doorgeven of argumenten aanvoeren ter ondersteuning vóór of tegen een specifiek standpunt. BIM3 BIT-6. Kan een tekst schrijven waarbij hij de informatie of argumentatie weergeeft in een doeltreffende, logische structuur. Hij zorgt voor samenhang door gebruikmaking van signaalwoorden en -zinnen waarmee zijn redenering wordt ondersteund.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P3A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	60.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING BUSIIT03	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets BIM-BIT
Naam (deel)tentamen EN	Written exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM3 BIT-1: Je hebt inzicht in de wijze waarop business informatiemanagement is georganiseerd bij een casus organisatie op het gebied van alignment, governance, processen en functies voor een casus organisatie. BIM3 BIT-2: Je stelt een informatiestrategie op voor een casus organisatie. BIM3 BIT-3: Je voert een analyse uit van de informatiebeveiliging en benoemt de verbetermaatregelen voor een casusorganisatie. BIM3 BIT-4: Je stelt een projectenportfolio op voor de informatievoorziening en kunt de projecten prioriteren op verschillend aspecten, zoals inspanning, impact en belang voor de organisatie. BIM3 BIT-5: Je stelt een veranderstrategie, implementatieaanpak en implementatieplan om een verbeterproject van de casusorganisatie te realiseren.
Beoordelingscriteria	BIM3 BIT-1. Kent en snapt de de modellen en frameworks over alignment, governance, processen en functies. BIM3 BIT-2. Kent en begrijpt de theoretischemodellen van business informationmanagement. BIM3 BIT-3. Kent en snap de theorie over informatiebeveiliging (b.v. ISO/NEN 27001/27002). BIM3 BIT-4. Kent en snapt de betekenis en theorie betreffende informatiestrategie, lifecycle management en portfoliomanagement. BIM3 BIT-5. Kent de veranderkundige aspecten die voorwaardelijk zijn voor succesvolle implementatie van verbetervoorstellen in een organisatie BIM3 BIT-5. Kent en begrijpt de theorie over implementatie- en verandermanagement.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P3A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5

ONDERWIJSAANBOD BUSIIT03	
Onderwijsperiode	P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: - Analyseren van de consequenties van een (strategische) koerswijziging voor organisatie processen en hun informatievoorziening. - Analyseren (kwantitatief en/of kwalitatief) van de huidige en toekomstige situatie op het gebied van bijvoorbeeld beleid, strategie, alignment en architectuur, met gebruikmaking van gangbare methoden. - Adviseren over de interne en externe afstemming tussen business en ICT (alignment en governance) rekening houdende met de doelstellingen van de organisatie (o.a. missie, visies, strategie en KPI's). - Ontwerpen van de architectuur van organisatieprocessen en besturingsmodellen, inclusief bijbehorende beheersing, informatievoorziening en veranderproces. - Signaleren en inventariseren van de veranderbehoefte van meerdere operationele en tactische organisatieprocessen. - Richten en actualiseren van principes, business rules en modellen van procesarchitectuur. - Principes toepassen om een softwareontwikkelp proces te managen en te bewaken.
Samenhang	BUSPRA14 (I-BPA); BUSORB04 (BIM1 BOB); Kennis die in deze OWE's is opgedaan dient als basis op de stof te begrijpen. PROSKB09 (BIM3-PS): Adviseren wordt gebruikt voor het opstellen van het BP.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen (op locatie en online) met hoor-, werk- en gastcolleges. Interviews. Presentaties. Peerreview. Bij de uitwerking van analyse en advies staat een, door de student geworven en door de docent geaccordeerde, organisatie in het werkveld centraal.
Literatuur	• Niet gegeven: Baseline Informatiebeveiliging Overheid (BIO)(Dit is de standaard die bij de overheid wordt gebruikt voor informatiebeveiliging) Verplicht • Uitnames en artikelen Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DEPMAS08 - Deployment Management and Security Strategies

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Deployment Management and Security Strategies	
Naam cursus lang EN	Deployment Management and Security Strategies	
Naam cursus kort NL	Deployment Management Security Strategy	
Naam cursus kort EN	Deployment Management Security Strategy	
Code cursus Osiris	DEPMAS08	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ADIOS DMSS-1. Je verklaart welke invloed cloudcomputing heeft op het functioneren van organisaties en medewerkers binnen die organisaties op Bedrijfskundig en Ethisch vlak	ISM-8
	ADIOS DMSS-2. Je kent de ITIL Strategische-, Tactische, Operationele Design en Continual Service Improvement processen alsmede het concept SecDevOps en de vormen van Ethiek in ICT en Techniek.	ISM-2
	ADIOS DMSS-3. Je beredeneert welke projectmethodiek voor een specifiek project het beste aansluit bij de wensen van de stakeholders.	ISM-8
	ADIOS DMSS-4. Je beargumenteert hoe een (Cloud) IT-strategie tot stand komt.	ISM-8
Algemene omschrijving	Organisaties kunnen niet meer zonder ICT. Elke organisatie gebruikt computers en software om hun bedrijfsprocessen te optimaliseren: Hoe sneller processen kunnen worden uitgevoerd door mens of computer, hoe goedkoper het eindproduct of de dienst uiteindelijk is. Door deze afhankelijkheid van ICT is het belangrijk geworden dat ICT werkt. ICT is zoals water uit de kraan en elektriciteit: onmisbaar, en onacceptabel als het er niet is. Dit legt een steeds grotere verantwoordelijkheid en druk bij de ICT-beheerorganisatie om systemen en informatie beschikbaar te houden voor de organisatie op het moment dat zij dat nodig hebben. Doordat veel organisaties ook ‘online’ business doen, wordt beschikbaarheid zover opgerekt dat systemen (nagenoeg) altijd moeten werken. Om dit alles in goede banen te leiden dient er bij het ontwikkelen van nieuwe diensten en software een goede samenwerking te zijn tussen de ontwikkel-, beheer- en security-afdeling(en), ook wel SecDevOps genoemd. In deze course gaan we in op de invloed die ICT op de huidige maatschappij heeft. Hoe het werken van en in ondernemingen beïnvloed en wat voor invloed het heeft op de bedrijfsstrategie. De meerwaarde, nut en noodzaak van SecDevOps en ethiek in ICT en Techniek is een belangrijke pijler van deze course, De relatie met de TDS-course is,....de TDS is de techniek, DMSS kijkt welke invloed de techniek heeft op de IT-strategie, Missie, Visie en doelen van de onderneming	
Ingangseisen cursus	SEA Semester	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DEPMAS08		
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke Toets	
Naam (deel)tentamen EN	Written Exam DMSS	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ADIOS DMSS-2: Je kent de ITIL Strategische-, Tactische, Operationele Design en Continual Service Improvement processen alsmede het concept SecDevOps en de vormen van Ethiek in ICT en Techniek.	
Beoordelingscriteria	ADIOS DMSS-2. Het correct beantwoorden en beredeneren van de Strategische-, Tactische en Operationele kaders volgens ITIL en de bijbehorende concepten. ADIOS DMSS-2. Het correct beantwoorden en beredeneren van inhoudelijke vragen m.b.t. cloud-concepten en containerization. ADIOS DMSS-2. Het correct beantwoorden en beredeneren van inhoudelijke vragen m.b.t. IT Strategie, Design en Continual Service Improvement processen, SecDevOps en Ethiek.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	

Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DEPMAS08	
Naam (deel)tentamen NL	Onderzoek
Naam (deel)tentamen EN	Research paper DMSS
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DEPMAS08	
Onderwijsperiode	P1A,P3N
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Projectmanagement en Organisatieverandering tbv een CLOUD-omgeving
Samenhang	DIOS TDS DIOS PRSK
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	• Artikelen worden tijdens de lessen beschikbaar gesteld. Verplicht • Jessica Rijnboutt, Marcel Heerink en Pim Kruijt: Ethiek in ICT en techniek met MyLab. ISBN/EAN:9789043037075. Verplicht • Norbert Greveling, Roland Bushoff: Strategisch managen in turbulente tijden. ISBN/EAN:ISBN 9789462762824.(ook als e-book beschikbaar: ISBN 9789462763098) Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DIOPRS05 - DIOS Professional Skills

Algemeen		
Naam cursus lang NL	DIOS Professional Skills	
Naam cursus lang EN	DIOS Professional Skills	
Naam cursus kort NL	DIOS Professional Skills	
Naam cursus kort EN	DIOS Professional Skills	
Code cursus Osiris	DIOPRS05	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	DIOS-PS-1. Je voert een onderzoek uit en presenteert de resultaten van dit onderzoek dat voldoet aan de eisen gesteld in de course	ISM-5
	DIOS-PS-2. Je brengt eigen kwaliteiten in kaart en formuleert hierop twee SMART leerdoelen	ISM-9
Algemene omschrijving	In deze course verdiep je je door middel van onderzoek in implicaties van het werken in projectteams. De volgende onderwerpen komen aan de orde: - Je voert onderzoek uit volgens de aangereikte methode - het onderzoek heeft samenhang met het DMSS onderzoek - je presenteert de resultaten van het groepsonderzoek - Reflective practioner: jezelf verbeteren met behulp van reflectie en leerdoelen	
Ingangseisen cursus	Geen	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DIOPRS05		
Naam (deel)tentamen NL	Vooronderzoek	
Naam (deel)tentamen EN	Research Paper	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	DIOS-PS-1. Je voert een onderzoek uit en presenteert de resultaten van dit onderzoek dat voldoet aan de eisen gesteld in de course DIOS-PS-2. Je brengt eigen kwaliteiten in kaart en formuleert hierop twee SMART leerdoelen	
Beoordelingscriteria	DIOS-PS-1. DIOS-PS-1. Draagt kwalitatief en kwantitatief evenredig bij aan de presentatie DIOS-PS-1. Draagt kwalitatief en kwantitatief evenredig bij aan het tot stand komen van het onderzoek DIOS-PS-1. Het onderzoek voldoet aan de eisen aan onderzoek zoals gesteld in de course (tenminste: twee ruimtes uit de ICT-methodenkaart, probleemstelling, doelstelling, hoofdvragen deelvragen sluiten op elkaar aan, verband met andere onderzoeken is vastgelegd, voldoet aan AIM-controlekaart) DIOS-PS-1. Presenteert tussentijds de voortgang van het onderzoek. Deze presentatie voldoet aan de eisen zoals gesteld in de course (tenminste: doel- en doelgroepgericht, gestructureerd, houdt de aandacht vast, en laat zien voldoende gevorderd te zijn met het onderzoek) DIOS-PS-1. Reflecteert op het doen van onderzoek, zijn bijdragen, en formuleert eventuele hiaten in kennis met het oog op het doen van onderzoek bij afstuderen DIOS-PS-2. Beargumenteert op basis van een zelfanalyse en de eindkwalificaties van het ISM-profiel wat je leerdoelen zullen zijn en formuleert deze SMART	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD DIOPRS05		
Onderwijsperiode	P1A,P3N	
Deelnameplicht onderwijs	Ja	
Maximum aantal deelnemers	Geen	
Beroepstaak	Het constructief uitvoeren van jouw rol in het DIOS-project	
Samenhang	Bereidt voor op het DIOS-project, en bouwt voort op de professional skills die je hebt geleerd in de skillscourses en de projecten van SEA en MNSE	

Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werklessen
Literatuur	• Uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	Geen

ENTINS04 - Enterprise Information Systems

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Enterprise Information Systems	
Naam cursus lang EN	Enterprise Information Systems	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	ENTINS04	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM3 EIS-1. Je voert methodisch een toegepast/praktijkgericht onderzoek uit dat rekening houdt met alle kwaliteitseisen zoals gesteld aan een kwalitatief praktijkonderzoek. Het onderzoek draagt met kennis bij aan mogelijke oplossingsrichtingen voor (strategische) vraagstukken in een organisatie.	BIM-9
	BIM3 EIS-2. Je ontwikkelt je duurzaam door jouw onderzoekende vermogen en houding te ontwikkelen, dat leidt tot evidence based practice en innovatie in de beroepspraktijk.	BIM-9
	BIM3 EIS-3. Je kent en begrijpt enkele concepten, technologieën, trends, methoden en technieken ten aanzien van IT, Enterprise Resource Planning en de maakindustrie en past deze toe in de context van een gegeven productie-organisatie.	BIM-5
	BIM3 EIS-4. Je beschrijft (delen van) de enterprise architectuur van een gegeven productie-organisatie. Deze beschrijving bevat een overzicht van de applicaties aan de hand van gangbare achitectuurmodellen en technieken. Je past applicatierationalisatie op een onderbouwde wijze toe en geeft de (on)mogelijkheden van het moderniseren van applicaties weer. Je duidt cloud computing en vergelijkt deze met on-premise. Je definieert een aantal architectuurprincipes, passend bij het informatielandschap en de organisatie (kaders).	BIM-6
	BIM3 EIS-5. Je rapporteert op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	BIM-10
Algemene omschrijving	Deze course draait om verbreding en verdieping van kennis en ervaring in de context van bedrijfsbrede informatiesystemen. Jij voert hiertoe zelfstandig, methodisch en planmatig een (praktijk)onderzoek uit naar de actuele stand van zaken en trends op het gebied van IT volgens een algemeen erkende methode voor toegepast (praktijk)onderzoek, zoals de AIM methodenkaart, en rapporteer jij de onderzoeksresultaten in de vorm van een rapport. Hierbij verkrijg jij tevens kennis en vaardigheden die het mogelijk maken voor jou om je duurzaam te ontwikkelen door het zelfstandig kennis eigen te maken en deze toe te passen in de eigen beroepspraktijk. Daarnaast analyseer je bedrijfsbrede informatiesystemen als onderdeel van een groter geheel en in de onderlinge samenhang aan de hand van het concept van Enterprise Architectuur.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ENTINS04		
Naam (deel)tentamen NL	Practicumopdracht bedrijfsbreed informatiesysteem	
Naam (deel)tentamen EN	Enterprise Information System assignment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM3 EIS-3: Je kent en begrijpt enkele concepten, technologieën, trends, methoden en technieken ten aanzien van IT, Enterprise Resource Planning en de maakindustrie en past deze toe in de context van een gegeven productie-organisatie. BIM3 EIS-4: Je beschrijft (delen van) de enterprise architectuur van een gegeven productie-organisatie. Deze beschrijving bevat een overzicht van de applicaties aan de hand van gangbare achitectuurmodellen en technieken. Je past applicatierationalisatie op een onderbouwde wijze toe en geeft de (on)mogelijkheden van het moderniseren van applicaties weer. Je duidt cloud computing en vergelijkt deze met on-premise. Je definieert een aantal architectuurprincipes, passend bij het informatielandschap en de organisatie (kaders). BIM3 EIS-5: Je rapporteert op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	
Beoordelingscriteria	BIM3 EIS-3. Je configureert (een deel of delen van) het primaire proces van een gegeven productie-organisatie in een ERP systeem. BIM3 EIS-3. Je identificeert relevante trends op het gebied van IT, ERP en de maakindustrie op basis van een gegeven productie-organisatie. BIM3 EIS-4. Je beschrijft de enterprise architectuur van een gegeven productie-organisatie aan de hand van gangbare enterprise architectuurmodellen en technieken, zoals bijvoorbeeld TOGAF, Archimate en NORA en de	

	pace-layered applications van Gartner. BIM3 EIS-4. Je beschrijft de voor- en nadelen van on-premise en cloud computing op basis van een gegeven beschrijving van het applicatielandschap en duidt een gegeven applicatie in termen van cloudtype en cloudlaag. BIM3 EIS-4. Je identificeert en beschrijft relevante architectuurprincipes op basis van een gegeven beschrijving van de enterprise architectuur. BIM3 EIS-4. Je past op een onderbouwde wijze applicatierationalisatie toe en geeft de (on)mogelijkheden van het moderniseren van applicaties weer op basis van een gegeven beschrijving van het applicatielandschap. BIM3 EIS-5. De informatie of argumentatie is in een doeltreffende, logische structuur weergegeven. Voor samenhang is gebruik gemaakt van signaalwoorden en -zinnen waarmee de redenering wordt ondersteund BIM3 EIS-5. De tekst heeft een verzorgde lay-out, is in correct Nederlands en met heldere verwoording geschreven. BIM3 EIS-5. De tekst is doel- en doelgroepgericht geschreven en daarbij informatie doorgevend of argumenten aanvoerend ter ondersteuning vóór of tegen een specifiek standpunt.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P3A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	Practicumopdracht in de context van een productie-organisatie met bedrijfsbrede informatiesystemen gerelateerd aan het concept van enterprise-architectuur en trends op het gebied van IT, ERP en de maakindustrie.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING ENTINS04	
Naam (deel)tentamen NL	Research plan and paper
Naam (deel)tentamen EN	Research plan and paper
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM3 EIS-1: Je voert methodisch een toegepast/praktijkgericht onderzoek uit dat rekening houdt met alle kwaliteitseisen zoals gesteld aan een kwalitatief praktijkonderzoek. Het onderzoek draagt met kennis bij aan mogelijke oplossingsrichtingen voor (strategische) vraagstukken in een organisatie. BIM3 EIS-2: Je ontwikkelt je duurzaam door jouw onderzoekende vermogen en houding te ontwikkelen, dat leidt tot evidence based practice en innovatie in de beroepspraktijk. BIM3 EIS-5: Je rapporteert op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).
Beoordelingscriteria	BIM3 EIS-1. Hanteert de gangbare opbouw van een onderzoeksontwerp (aanleiding, probleemstelling, resultaat en doelstelling, hoofdvraag en deelvragen) en maakt een onderbouwde keuze voor de onderzoeksaanpak (onderzoeksruimte en -methoden) BIM3 EIS-1. Houdt zowel in de planfase als in de uitvoerende fase rekening met kwaliteitseisen gesteld aan een praktijkgericht kwalitatief onderzoek (transparantie, validiteit, triangulatie, representativiteit en betrouwbaarheid) BIM3 EIS-1. Levert aantoonbaar met de onderzoeksresultaten een bijdrage aan de doelstelling uit het onderzoeksplan, sluit aan bij de probleemstelling met passende (praktijkgerichte) oplossingsrichtingen in een navolgbare argumentatielij BIM3 EIS-1. Sluit hoofd- en deelvragen, onderzoeksruimte en bijbehorende onderzoeksmethode aan bij de probleem- en doelstelling van de organisatie. BIM3 EIS-2. Evalueert de eigen informatievaardigheid, herkent gericht de behoefte aan data en informatie en formuleert een duidelijke informatievraag, gevolgd door het kritisch selecteren van informatiebronnen (literatuur en respondenten) met een hoge mate van betrouwbaarheid. BIM3 EIS-2. Evalueert de gevolgde onderzoeksaanpak, waarbij een eigen visie wordt geformuleerd en de beperkingen van het onderzoek worden verantwoord en verdedigd (transparantie en validiteit) aan de hand van kwaliteitseisen aan onderzoek BIM3 EIS-2. Reflecteert op persoonlijke ontwikkeling op het gebied van informatievaardigheid en onderzoeksvaardigheid en toont hiermee een onderzoekende houding aan BIM3 EIS-5. De tekst heeft een verzorgde lay-out, is in correct Nederlands en met heldere verwoording geschreven BIM3 EIS-5. Geeft informatie of argumentatie in een doeltreffende, logische structuur weergegeven. Voor samenhang is gebruik gemaakt van signaalwoorden en -zinnen waarmee de redenering wordt ondersteund BIM3 EIS-5. Schijft de tekst doel- en doelgroepgericht, daarbij informatie doorgevend of argumenten aanvoerend ter ondersteuning vóór of tegen een specifiek standpunt
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P3A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentametype	Het beroepsproduct bestaat uit een onderzoeksplan en een white paper (onderzoeksverslag). Een onvoldoende voor het onderzoeksplan is een knock out criterium voor het gehele beroepsproduct (onderzoeksplan en white paper) en leidt dan automatisch tot het maximale eindcijfer 4.0. Het gehele (integrale) beroepsproduct dient in voorkomende gevallen herkanst te worden, zijnde onderzoeksplan en white paper met een nieuw thema en/of invalshoek.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ENTINS04	
Onderwijsperiode	P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: - Analyseren organisatieprocessen, niveau 2: Analyseren (kwantitatief en/of kwalitatief) van de huidige en toekomstige situatie op het gebied van bijvoorbeeld beleid, strategie, alignment en architectuur, met gebruikmaking van gangbare methoden. - Adviseren organisatieprocessen, niveau 1: Adviseren over oplossingen voor knelpunten op het terrein van organisatiestructuur (en rollen), (organisatie)processtructuur, samenhang en informatievoorziening. - Ontwerpen organisatieprocessen, niveau 2: Ontwerpen van de inrichting van een standaard applicatie. Ontwerpen van de interfaces voor een applicatie in het applicatielandschap (mappings). - Realiseren organisatieprocessen, niveau 2: Inrichten van een standaard applicatie (bv. CRM, ERP, BI). Onderzoekend probleemoplossen: Het identificeren van het probleem, richting van de oplossing bepalen en een passende aanpak kiezen. Gedurende het hele oplosproces nieuwsgierig zijn en vragen stellen vanuit verschillende perspectieven, deze vragen met een passende aanpak pragmatisch, kritisch en gebaseerd op bronnen beantwoorden. Het zowel methodisch als creatief problemen op kunnen lossen, het vinden van alternatieven en het kritisch de eigen en andermans redeneerketen kunnen doorlopen. Persoonlijk leiderschap: - Ondernemend zijn rond ICT-opdrachten en persoonlijke ontwikkeling, daarbij aandacht hebbend voor het eigen leervermogen en voor ogen houdend wat voor ICT-professional en/of welk type functies men ambieert. - Een overwogen studiekeuze maken, het eigen leervermogen versterken, een leerbehoefte bij zichzelf kunnen onderkennen en daarop passend acteren, reflecteren, evalueren, actief feedback vragen en geven.
Samenhang	REQUIR08 - Requirements; BUSORB04 - Business Management; INVFO04 - Investment & Finance of ICT; INTINM04 - Intelligent Information Management; BUSIIN29 - Business Intelligence; PROCSC04 - Business Process Science; BUSIIT03 - Business & IT management.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen met hoor-, werk en gastcolleges. Individuele opdrachten voor een (casus)organisatie.
Literatuur	• Diverse: Materiaal zoals aangeboden op Brightspace. ISBN/EAN:n.v.t.. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• ERP omgeving (MS Business Central) (Cloudomgeving wordt beschikbaar gesteld.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PRCOIN01 - Collaboration & Integration Project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Collaboration & Integration Project	
Naam cursus lang EN	Collaboration & Integration Project	
Naam cursus kort NL	Collaboration & Integration Project	
Naam cursus kort EN	Collaboration & Integration Project	
Code cursus Osiris	PRCOIN01	
Aantal studiepunten	14.5	
Studielast in uren	406	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PRCOIN-1. Je maakt in teamverband een analyse voor de software van een gedistribueerd systeem, rekening houdend met functionele en niet-functionele eisen, documenteert deze in requirementsdocumentatie (bijvoorbeeld SRS, SAD, Software Guidebook), evalueert deze documenten en stelt waar nodig bij.	SE-2
	PRCOIN-2. Je maakt in teamverband keuzes voor de architectuur en ontwerp voor de software van een gedistribueerd systeem, rekening houdend met de functionele en niet-functionele eisen, documenteert en onderbouwt deze in ontwerpdocumentatie (bijvoorbeeld SDD, SAD, Software Guidebook), evalueert deze documenten, en stelt waar nodig bij.	SE-2
	PRCOIN-3. Je integreert in samenwerking met alle teams, meerdere componenten tot een werkend gedistribueerd systeem met behulp van gezamenlijk overeengekomen interface beschrijvingen.	SE-1, SE-3
	PRCOIN-4. Je realiseert op basis van ontwerp en met behulp van tools een gedistribueerd, algoritmisch complex systeem, en zorgt voor traceerbaarheid (daartussen en naar de functionele en niet-functionele eisen) voor de onderdelen waar jouw team verantwoordelijk voor is.	SE-4, SE-1
	PRCOIN-5. Je toont de kwaliteit aan van de onderdelen van een gedistribueerde applicatie waar jouw team verantwoordelijk voor is in relatie tot de complete applicatie, door gebruik te maken van verschillende testtechnieken	SE-5
	PRCOIN-6. Je bewaakt de voortgang van het project aan de hand van een opgestelde planning, door gebruik te maken van theorieën en concepten uit de projectvoorbereiding, ondersteunende tools en evalueert dit.	SE-1
	PRCOIN-7. Je schrijft een samenvatting van het verloop van het project en jouw bijdrage daaraan en reflecteert hierop	SE-
	PRCOIN-8. Je werkt aan je eigen professionele ontwikkeling waarbij je inzichtelijk maakt hoe je aan deze ontwikkeling hebt gewerkt	SE-6
Algemene omschrijving	In het project analyseer, ontwerp, test en realiseer je samen met andere teams een gedistribueerde, complexe applicatie. Deze applicatie vraagt (nieuwe) kennis van je op het gebied van algoritmiek, paradigma's, software-architectuur, projectmethodiek en testtechnieken. Je bent samen met jouw team verantwoordelijk voor een gedeelte van de applicatie. Je werkt daarvoor samen binnen je team, met de andere teams en rollen en neemt daarvoor verantwoording.	
Ingangseisen cursus	Er wordt vanuit gegaan dat je de materie uit het CNP en ENE semester beheerst (bij voorkeur aangetoond met alle studiepunten).	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PRCOIN01		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Individual project preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PRCOIN-6: Je bewaakt de voortgang van het project aan de hand van een opgestelde planning, door gebruik te maken van theorieën en concepten uit de projectvoorbereiding, ondersteunende tools en evalueert dit.	
Beoordelingscriteria	PRCOIN-6. Beoordeelt het plan van aanpak op de praktische gevolgen voor uitvoering door het team. PRCOIN-6. Draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan het plan van aanpak. PRCOIN-6. Laat de impact van verbetervoorstellen op de haalbaarheid van het project zien. PRCOIN-6. Ziet, gegeven de opdracht, meerdere mogelijkheden voor een aanpak en beargumenteert de voor- en nadelen ervan.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2N,P4A	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Plan van aanpak van de groep	

Tentamentype	Vragen over projectvoorbereiding
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING PROCOIN01	
Naam (deel)tentamen NL	PINC project
Naam (deel)tentamen EN	PINC project
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	PRCOIN-1: Je maakt in teamverband een analyse voor de software van een gedistribueerd systeem, rekening houdend met functionele en niet-functionele eisen, documenteert deze in requirementsdocumentatie (bijvoorbeeld SRS, SAD, Software Guidebook), evalueert deze documenten en stelt waar nodig bij. PRCOIN-2: Je maakt in teamverband keuzes voor de architectuur en ontwerp voor de software van een gedistribueerd systeem, rekening houdend met de functionele en niet-functionele eisen, documenteert en onderbouwt deze in ontwerpdocumentatie (bijvoorbeeld SDD, SAD, Software Guidebook), evalueert deze documenten, en stelt waar nodig bij. PRCOIN-3: Je integreert in samenwerking met alle teams, meerdere componenten tot een werkend gedistribueerd systeem met behulp van gezamenlijk overeengekomen interface beschrijvingen. PRCOIN-4: Je realiseert op basis van ontwerp en met behulp van tools een gedistribueerd, algoritmisch complex systeem, en zorgt voor traceerbaarheid (daartussen en naar de functionele en niet-functionele eisen) voor de onderdelen waar jouw team verantwoordelijk voor is. PRCOIN-5: Je toont de kwaliteit aan van de onderdelen van een gedistribueerde applicatie waar jouw team verantwoordelijk voor is in relatie tot de complete applicatie, door gebruik te maken van verschillende testtechnieken PRCOIN-6: Je bewaakt de voortgang van het project aan de hand van een opgestelde planning, door gebruik te maken van theorieën en concepten uit de projectvoorbereiding, ondersteunende tools en evalueert dit. PRCOIN-7: Je schrijft een samenvatting van het verloop van het project en jouw bijdrage daaraan en reflecteert hierop PRCOIN-8: Je werkt aan je eigen professionele ontwikkeling waarbij je inzichtelijk maakt hoe je aan deze ontwikkeling hebt gewerkt
Beoordelingscriteria	PRCOIN-1. Documenteert requirements volgens de eisen zoals geleerd in de semesters ENE en het vak Software Architectuur. PRCOIN-1. Draagt bij aan de requirements(documentatie). PRCOIN-1. Geeft een onderbouwd oordeel over de kwaliteit van de requirementsdocumentatie, aan de hand van de in het plan van aanpak opgestelde kwaliteitscriteria, aangevuld met eigen criteria indien nodig. PRCOIN-2. Draagt bij aan het ontwerp. PRCOIN-2. Geeft een onderbouwd oordeel over de kwaliteit van de ontwerpdocumentatie, aan de hand van de in het plan van aanpak opgestelde kwaliteitscriteria, aangevuld met eigen criteria indien nodig. PRCOIN-2. Je draagt bij aan onderzoeken en/of spikes om architecturale keuzes te onderbouwen PRCOIN-2. Legt bijzondere focus op de specificatie van complexe algoritmen. PRCOIN-2. Ontwerpt de applicatie volgens de eisen zoals geleerd in de semesters ENE en het vak Software Architectuur. PRCOIN-2. Ontwerpt de applicatie zodanig dat deze in lijn is met de requirementsdocumentatie, in het bijzonder de functionele en niet-functionele eisen. PRCOIN-3. Analyseert de projectopdracht en richt naar aanleiding daarvan het project in (o.a. werkwijzen, rollen, teams). PRCOIN-3. De integratie wordt ondersteund door een werkende CI/CD pipeline. PRCOIN-3. Draagt actief bij aan de communicatie binnen het team, onder andere door het leveren van constructieve bijdragen in overlegsituaties en het uitvoeren van zijn/haar rol zoals beschreven in het plan van aanpak. PRCOIN-3. Geeft en ontvangt feedback op gedrag en producten op professionele wijze met als doel de kwaliteit van proces en producten te verbeteren. PRCOIN-3. Je legt in je documentatie (denk aan SRS, SDD, SAD, Testplan, Testrapport) bijzondere focus op de specificatie van interfaces tussen software modules. PRCOIN-3. Toont een correcte samenwerking van de verschillende onderdelen (integratie) van de applicatie aan, bijvoorbeeld door middel van integratietests. PRCOIN-4. Draagt bij aan de realisatie. PRCOIN-4. Gebruikt professionele ontwikkeltools voor de realisatie. PRCOIN-4. Maakt door middel van correcte taakbeschrijvingen en verantwoording daarvan zijn werk inzichtelijk voor het team. PRCOIN-4. Ontwikkelt de applicatie zodanig dat deze voldoet aan de beschreven requirements-, architectuur- en ontwerpdocumentatie. PRCOIN-4. Voldoet aan minstens een van de volgende drie criteria: (1) Draagt bij aan de implementatie van een of meerdere algoritmen en/of datastructuren van een gelijke complexiteit als die in de course CNI-APP. (2) Draagt bij aan het bouwen van (delen van) de applicatie met een van de basissemesters afwijkend programmeerparadigma. (3) Draagt bij aan het implementeren van een eigen scripting-taal. PRCOIN-4. Waarborgt codekwaliteit door gebruik te maken van standaarden, best practices en tooling. PRCOIN-5. Er zijn gebruikerstesten uitgevoerd. PRCOIN-5. Geeft een onderbouwd oordeel over de kwaliteit en bruikbaarheid van de opgeleverde eindapplicatie, aan de hand van de in het plan van aanpak opgestelde kwaliteitscriteria en het al dan niet voldoen aan de functionele en niet-functionele eisen.

	PRCOIN-5. Legt resultaten van tests vast in een of meerdere testrapporten. PRCOIN-5. Ontwikkelt en runt tests voor zowel de functionele als de niet-functionele eisen (op basis van Quality Attribute Scenario's). PRCOIN-5. Tests zijn zoveel mogelijk geautomatiseerd. PRCOIN-5. Voorziet broncode van unit tests, waarbij een zo hoog mogelijk beargumenteerd percentage is nagestreefd. PRCOIN-6. Draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan het plan van aanpak. PRCOIN-6. Draagt bij aan het opstellen van een planning, gebruik makend van bruikbare mijlpalen en kritiek pad en stuurt zo nodig bij. PRCOIN-6. Geeft een onderbouwd oordeel over de bruikbaarheid van de gehanteerde ontwikkelmethodiek. PRCOIN-6. Legt de opdracht en de organisatie van het project vast in een plan van aanpak, dat voldoet aan de eisen zoals gesteld in de toelichting op het Plan van aanpak. PRCOIN-7. Beschrijft alles met betrekking tot deze leeruitkomst in een begrijpelijk Persoonlijk Analyse Formulier (PAF). PRCOIN-7. Evalueert de eigen procedures om het project beheerst te laten verlopen (inclusief risicomanagement). PRCOIN-7. Geeft een onderbouwd oordeel over de kwaliteit van het proces, en zijn/haar bijdragen daaraan. PRCOIN-7. Jouw samenvatting bevat de kenmerkende en meest opvallende situaties die binnen het project hebben plaats gevonden PRCOIN-7. Jouw samenvatting bevat jouw belangrijkste bijdragen binnen dit project. PRCOIN-7. Toont (per leeruitkomst) door middel van een overzicht van de geleverde bijdragen aan dat deze een evenredige kwantitatieve en kwalitatieve bijdrage heeft geleverd aan het gehele project. PRCOIN-8. Bepaalt aan het begin van het project minimaal twee leerdoelen in afstemming met de begeleiders en beschrijft deze zo veel mogelijk volgens de SMART-principe. PRCOIN-8. Beschrijft aan de hand van situaties hoe je je ontwikkeld hebt binnen je rol. PRCOIN-8. Reflecteert op je ontwikkeling in relatie tot je leerdoelen door een aantal kritische situaties te beschrijven volgens een gestructureerde methodiek.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2N,P4A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	PROD: Persoonlijke bijdragen en verslag
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PRCOIN01	
Onderwijsperiode	P2N,P4A
Deelnameplicht onderwijs	Aanwezigheid verplicht. Let op: de PVB-lessen zijn noodzakelijk als voorbereiding voor het project. Dus het project start al in P1/P3. Herkansers moeten meedoen met de PVB-lessen, en het wordt hun ten zeerste aanbevolen om mee te doen met het maken van het SAD tijdens de SWA-lessen.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel samen met andere teams een gedistribueerde applicatie voorzien van complexe algoritmieken op basis van een software- architectuur.
Samenhang	Dit project vormt samen met de courses Software Architectuur, Algoritmen, Programmeertalen en Paradigma en Voorbereiding Project Collaboration & Integration, het verdiepende semester van het SE-profiel.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Veertig uur per week samenwerken in een groot team.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROFSK08 - World of Robots - PS

Algemeen		
Naam cursus lang NL	World of Robots - PS	
Naam cursus lang EN	Professional Skills World of Robots	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROFSK08	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	WOR-PS-1. De student onderbouwt de projectinrichting gegeven een projectopdracht en projectmethodiek	ESD-1
	WOR-PS-2. Student stelt criteria op die de kwaliteit van het project met betrekking tot proces en product in kaart brengen	ESD-1
	WOR-PS-3. Student past de (basis)regels van vergaderen toe in besluitvormende vergaderingen met meer dan zes personen	ESD-2
	WOR-PS-4. Student brengt zijn eigen kwaliteiten in kaart en formuleert hierop twee SMART leerdoelen	ESD-5, ESD-6, ESD-8
Algemene omschrijving	In deze course verdiep je je door middel van onderzoek in implicaties van het werken in grotere (>6 personen) projectteams. De volgende onderwerpen komen aan de orde: - Gedragen besluiten nemen - Samenwerken/kwaliteit bewaken met behulp van criteria/metrieken en kritisch kijken naar elkaars werk - Projectmanagementmethode: RUP in combinatie met Scrum - Reflective practioner: jezelf verbeteren met behulp van reflectie en leerdoelen	
Ingangseisen cursus	Geen	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROFSK08		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets 1	
Naam (deel)tentamen EN	Knowlegde Test 1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	WOR-PS-1: De student onderbouwt de projectinrichting gegeven een projectopdracht en projectmethodiek WOR-PS-2: Student stelt criteria op die de kwaliteit van het project met betrekking tot proces en product in kaart brengen WOR-PS-3: Student past de (basis)regels van vergaderen toe in besluitvormende vergaderingen met meer dan zes personen	
Beoordelingscriteria	WOR-PS-1. Beschrijft de kernelementen van RUP tenminste aan de hand van de doelen, fasering, rollen, processen, verantwoordelijkheden en disciplines WOR-PS-1. Laat zien op welke elementen RUP, Scrum en Prototyping verschillen en overeenkomsten vertonen, en past dit toe op een geschetste projectsituatie WOR-PS-2. Beschrijft de benodigde activiteiten om te komen tot criteria/metrieken waarmee proces- en productkwaliteit tijdens een project kunnen worden gevolgd WOR-PS-2. Herkent correct geformuleerde criteria/metrieken voor het volgen van de voortgang van een project WOR-PS-3. Beschrijft de rol van tenminste de voorzitter, teamleden en notulist in besluitvormingsprocessen in grotere teams WOR-PS-3. Evalueert de kwaliteit van geschetste overlegsituaties op basis van criteria en doet verbetervoorstellen WOR-PS-3. Noemt de kwaliteitseisen voor een goede agenda, goed voorbereide agendapunten, goede notulen, vergaderrollen en gedragen besluitvorming	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING PROFSK08		

Naam (deel)tentamen NL	Vooronderzoek
Naam (deel)tentamen EN	Research Paper
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	WOR-PS-1: De student onderbouwt de projectinrichting gegeven een projectopdracht en projectmethodiek WOR-PS-4: Student brengt zijn eigen kwaliteiten in kaart en formuleert hierop twee SMART leerdoelen
Beoordelingscriteria	WOR-PS-1. Draagt representatief bij aan het tot stand komen van het onderzoek naar één element van de projectinrichting (als voorbereiding voor het schrijven van het plan van aanpak) WOR-PS-1. Het onderzoek voldoet aan de eisen aan onderzoek zoals gesteld in de course (tenminste: twee ruimtes uit de ICT-methodenkaart, probleemstelling, doelstelling, hoofdvragen deelvragen sluiten op elkaar aan, verband met andere onderzoeken is vastgelegd, voldoet aan AIM-controlekaart) WOR-PS-4. Beargumenteert op basis van een zelfanalyse en de eindkwalificaties van het ESD-profiel wat zijn leerdoelen zullen zijn en formuleert deze SMART
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROF SK08	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	Ja
Maximum aantal deelnemers	Geen
Beroepstaak	Het constructief uitvoeren van jouw rol in het WoR-project
Samenhang	Bereidt voor op het WoR-project, en bouwt voort op de professional skills die je hebt geleerd in de skillscourses en de projecten van IoT en OSM.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werklessen
Literatuur	Uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	Geen

PROSKB09 - Professional Skills BIM3

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills BIM3	
Naam cursus lang EN	Professional Skills BIM3	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKB09	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM3 PS-1. De student reflecteert op en ontwikkelt, op basis van theorie over adviseren en de eigen (praktijk)ervaring, zijn/haar kwaliteiten en ontwikkelpunten als adviseur.	BIM-10
	BIM3 PS-2. Beoordeelt de kwaliteit van een plan van aanpak.	BIM-8
Algemene omschrijving	Deze course geeft je meer inzicht in de rol en de vaardigheden van de adviseur, de eisen die aan een goed advies(traject) worden gesteld, het verkrijgen van draagvlak en het omgaan met weerstand bij veranderingen. Tevens geeft het je goed inzicht in jouw kwaliteiten en ontwikkelpunten op het gebied van adviseren.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKB09		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele Projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Individual Project Preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM3 PS-2: Beoordeelt de kwaliteit van een plan van aanpak.	
Beoordelingscriteria	BIM3 PS-2. Beoordeelt de praktische gevolgen van het plan van aanpak voor het uitvoeren door het team BIM3 PS-2. Laat de impact van verbetervoorstellen op de haalbaarheid van het project zien BIM3 PS-2. Ziet, gegeven de opdracht, meerdere mogelijkheden voor een aanpak en beargumenteert de voor- en nadelen ervan	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P4A	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Tentamentype		
Beoordeling	Vink - Individueel	
Minimaal oordeel	Voldaan	
TENTAMINERING PROSKB09		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct BIM3 PS	
Naam (deel)tentamen EN	Professional Product BIM3 PS	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P3A,P4A,P5A	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD PROSKB09		
Onderwijsperiode	P3A	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	
Beroepstaak	Deze course bereidt je voor op het BIM3 project.	
Samenhang	BIM3 BIT; BIM3 P	

Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen en groepsbijeenkomsten. Zelfstudie via Taintool
Literatuur	• Uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

ROBOTS05 - World of Robots - Robots

Algemeen		
Naam cursus lang NL	World of Robots - Robots	
Naam cursus lang EN	World of Robots - Robots	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	ROBOTS05	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	WoR R-1. Je past de relevante toegepaste wiskunde en natuurkunde toe bij de implementatie van een embedded systeem.	ESD-2
	WoR R-2. Je maakt een requirementsanalyse op het gebied van resources, time, concurrency, schedulability en performance van een embedded systeem.	ESD-2
	WoR R-3. Je brengt de oorzakelijke afhankelijkheden van de systeemcomponenten van een embedded systeem in kaart.	ESD-2
	WoR R-4. Je kwantificeert relevante aspecten van een embedded systeem, meet deze en analyseert deze met beschrijvende statistiek om een onderzoeksvraag te beantwoorden.	ESD-3
	WoR R-5. Je maakt een ontwerp voor een embedded systeem, rekening houdend met de embedded en real-time requirements.	ESD-4
	WoR R-6. Je beargumenteert een keuze voor gedistribueerde technieken van een embedded systeem waarbij hij rekening houdt met de QoS-aspecten.	ESD-4
	WoR R-7. Je beoordeelt het ontwerp van een embedded systeem op basis van ervaringen bij het implementeren van ter verbetering van het ontwerp. De student beoordeelt de kwaliteit van gerealiseerde programma's op kwaliteit van code en de mate van realisatie van het ontwerp rekening houdend met de embedded en real-time requirements.	ESD-4
	WoR R-8. Je kiest gegeven de QoS-requirements voor de juiste data structures en representatie en onderbouwt de keuze.	ESD-6
	WoR R-9. Je kiest, gegeven de QoS-requirements, voor de juiste voor algoritmes en de complexiteit ervan beoordelen en onderbouwt de keuze.	ESD-6
Algemene omschrijving	WoR R-10. Je past de in het ontwerp gebruikte RT-patterns toe.	ESD-6
	WoR R-11. Je stelt, gegeven de oorzakelijke afhankelijkheden van systeemcomponenten, systeemtesten op, voert deze uit en beoordeelt deze.	ESD-6
	In deze course leer je gedistribueerde applicaties met soft- en hard-realtime aspecten te bouwen met behulp van C++. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Het realiseren van een multi-threaded gedistribueerd programma in C++ op basis van een ontwerp in UML, aangevuld met de relevante soft- en hard-real time (QoS) aspecten, weergegeven in relevante UML-notatie (UML Profile for Schedulability, Performance and Time en/of Modeling and Analysis of Real-time and Embedded systems, MARTE). - Het gebruiken van real time design patterns en implementatie idioms. - Het schrijven van algoritmes op het gebied van planning en scheduling met bijzondere aandacht voor berekenbaarheid en complexiteit. - Het beoordelen van de kwaliteit van de implementatie van een software ontwerp.	
Ingangseisen cursus	Meer dan 50% van de individuele toetsen van IoT en OSM zijn met een voldoende afgesloten.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ROBOTS05		
Naam (deel)tentamen NL	OpenCV	
Naam (deel)tentamen EN	Professional product	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	WoR R-1: Je past de relevante toegepaste wiskunde en natuurkunde toe bij de implementatie van een embedded systeem. WoR R-2: Je maakt een requirementsanalyse op het gebied van resources, time, concurrency, schedulability en performance van een embedded systeem. WoR R-3: Je brengt de oorzakelijke afhankelijkheden van de systeemcomponenten van een embedded systeem in kaart. WoR R-4: Je kwantificeert relevante aspecten van een embedded systeem, meet deze en analyseert deze met beschrijvende statistiek om een onderzoeksvraag te beantwoorden. WoR R-5: Je maakt een ontwerp voor een embedded systeem, rekening houdend met de embedded en real-time requirements. WoR R-8: Je kiest gegeven de QoS-requirements voor de juiste data structures en representatie en onderbouwt de keuze.	

	WoR R-9: Je kiest, gegeven de QoS-requirements, voor de juiste voor algoritmes en de complexiteit ervan beoordelen en onderbouwt de keuze. WoR R-10: Je past de in het ontwerp gebruikte RT-patterns toe.
Beoordelingscriteria	WoR R-1. Gebruikt relevante natuurkunde uit onder andere de mechanica en elektrotechniek WoR R-1. Gebruikt relevante toegepaste wiskunde uit onder andere de discrete wiskunde, calculus, algebra, goniometrie, meetkunde en topologie. WoR R-2. Analyseert het gebruik van resources, het tijdaspect en de concurrency met de relevante elementen uit het UML real time resource modeling subprofile. WoR R-3. Analyseert de scheduling en de performance met de relevante elementen uit het UML real time schedulability modeling subprofile. WoR R-3. Beargumenteert de keuze tussen online en offline plannen. WoR R-4. Analyseert relevante aspecten van een embedded systeem met beschrijvende statistiek. WoR R-4. Identificeert, kwantificeert en meet relevante aspecten van een embedded systeem. WoR R-5. Geeft argumenten voor een concrete casus voor ontwerpbeslissingen met betrekking tot, synchrone en a-synchrone communicatie, error detectie, fault tolerance en consensus. WoR R-5. Kiest, gegeven de requirements, de juiste schedulingstechniek en geeft de gevolgen ervan aan in relatie tot de requirements. WoR R-5. Maakt, waar relevant, gebruik van de volgende real-time patterns: Subsystem and OpenCV Component Patterns (Five-layer), Concurrency Patterns (Message queueing, Interrupt, Kinematica Guarded call, Rendezvous, Cyclic executive, Round robin, Static priority, Dynamic priority), Resource Patterns (Critical section, Priority inheritance, Highest locker, Priority ceiling, Simultaneous locking, Ordered locking), Distribution patterns (Broker, Remote method call) WoR R-8. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de C++ standard libraries utility library, string library, container library en iterator library. WoR R-9. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de C++ standard libraries utility library, atomaire operaties library en thread support library. WoR R-10. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de C++ standard libraries utility library, atomaire operaties library en thread support library.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ROBOTS05	
Naam (deel)tentamen NL	Kinematica
Naam (deel)tentamen EN	Professional product
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	WoR R-2: Je maakt een requirementsanalyse op het gebied van resources, time, concurrency, schedulability en performance van een embedded systeem. WoR R-3: Je brengt de oorzakelijke afhankelijkheden van de systeemcomponenten van een embedded systeem in kaart. WoR R-4: Je kwantificeert relevante aspecten van een embedded systeem, meet deze en analyseert deze met beschrijvende statistiek om een onderzoeksvraag te beantwoorden. WoR R-5: Je maakt een ontwerp voor een embedded systeem, rekening houdend met de embedded en real-time requirements. WoR R-6: Je beargumenteert een keuze voor gedistribueerde technieken van een embedded systeem waarbij hij rekening houdt met de QoS-aspecten. WoR R-7: Je beoordeelt het ontwerp van een embedded systeem op basis van ervaringen bij het implementeren van ter verbetering van het ontwerp. De student beoordeelt de kwaliteit van gerealiseerde programma's op kwaliteit van code en de mate van realisatie van het ontwerp rekening houdend met de embedded en real-time requirements. WoR R-8: Je kiest gegeven de QoS-requirements voor de juiste data structures en representatie en onderbouwt de keuze. WoR R-9: Je kiest, gegeven de QoS-requirements, voor de juiste voor algoritmes en de complexiteit ervan beoordelen en onderbouwt de keuze. WoR R-10: Je past de in het ontwerp gebruikte RT-patterns toe.
Beoordelingscriteria	WoR R-2. Analyseert het gebruik van resources, het tijdaspect en de concurrency met de relevante elementen uit het UML real time resource modeling subprofile. WoR R-3. Analyseert de scheduling en de performance met de relevante elementen uit het UML real time schedulability modeling subprofile. WoR R-3. Beargumenteert de keuze tussen online en offline plannen. WoR R-4. Analyseert relevante aspecten van een embedded systeem met beschrijvende statistiek.

	WoR R-5. Geeft argumenten voor een concrete casus voor ontwerpbeslissingen met betrekking tot, synchrone en a-synchrone communicatie, error detectie, fault tolerance en consensus. WoR R-5. Kiest, gegeven de requirements, de juiste schedulingstechniek en geeft de gevolgen ervan aan in relatie tot de requirements. WoR R-6. Geeft argumenten voor een concrete casus voor ontwerpbeslissingen met betrekking tot synchrone en a-synchrone communicatie, error detectie, fault tolerance en consensus. WoR R-7. Beoordeelt het ontwerp op tenminste de onderdelen compleetheid, consistentie, performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability, het gebruik van architectural patterns en het gebruik van design patterns. WoR R-8. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de C++ standard libraries utility library, string library, container library en iterator library. WoR R-9. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de C++ standard libraries utility library, string library, container library en iterator library. WoR R-10. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de C++ standard libraries utility library, string library, container library en iterator library.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING ROBOTS05	
Naam (deel)tentamen NL	Theorie toets
Naam (deel)tentamen EN	Written exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	WoR R-1: Je past de relevante toegepaste wiskunde en natuurkunde toe bij de implementatie van een embedded systeem. WoR R-2: Je maakt een requirementsanalyse op het gebied van resources, time, concurrency, schedulability en performance van een embedded systeem. WoR R-5: Je maakt een ontwerp voor een embedded systeem, rekening houdend met de embedded en real-time requirements. WoR R-11: Je stelt, gegeven de oorzakelijke afhankelijkheden van systeemcomponenten, systeemtesten op, voert deze uit en beoordeelt deze.
Beoordelingscriteria	WoR R-1. Gebruikt relevante natuurkunde uit onder andere de mechanica en elektrotechniek WoR R-1. Gebruikt relevante toegepaste wiskunde uit onder andere de discrete wiskunde, calculus, algebra, goniometrie, meetkunde en topologie. WoR R-2. Beargumenteert de keuze tussen online en offline plannen. WoR R-2. Geeft de oorzakelijke afhankelijkheden van systeemcomponenten in een causale graaf weer. WoR R-2. Identificeert en benoemt hard-, soft- en niet real-time requirements. WoR R-5. Geeft argumenten voor een concrete casus voor ontwerpbeslissingen met betrekking tot, synchrone en a-synchrone communicatie, error detectie, fault tolerance en consensus. WoR R-11. Beschrijft niet-functionele (QoS) eisen met behulp van eenheden in het SI- stelsel. WoR R-11. Stelt voor eisen die niet direct gevat kunnen worden in observeerbare criteria worden vervangende eisen op, die gegeven de eisen aantoonbaar valide en betrouwbaar zijn.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	60.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ROBOTS05	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.

Beroepstaak	Ontwikkelen van gedistribueerde, algoritmisch complexe, software voor een embedded systeem
Samenhang	Bouwt voort op IoT en OSM.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	Literatuur wordt tijdens de colleges uitgereikt. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Software wordt tijdens de colleges uitgereikt.
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

SOFARC01 - Software Architecture

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Software Architecture	
Naam cursus lang EN	Software Architecture	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	SOFARC01	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	CNI SWA-1. De student identificeert en documenteert vereiste kwaliteitsattributen voor een softwaresysteem gebruikmakend van ISO/IEC/IEEE 25010.	SE-2, SE-3
	CNI SWA-2. De student ontwerpt een softwarearchitectuur om aan bepaalde architecturale eisen te voldoen.	SE-2, SE-3
	CNI SWA-3. De student documenteert een softwarearchitectuur met een architectuurframework gebaseerd op de ISO 42010 standaard.	SE-3
	CNI SWA-4. De student kent ontwerpbenaderingen voor softwarearchitectuur.	SE-3
	CNI SWA-5. De student onderzoekt, documenteert, beargumenteert en structureert architecturale beslissingen op een standaard wijze zoals het Framework for Architecture Decisions.	SE-3
Algemene omschrijving	De student krijgt inzicht in praktische en theoretische aspecten van softwarearchitectuur. De belangrijkste onderwerpen zijn definitie van softwarearchitectuur, de architectuur-designcyclus, kwaliteitsattributen en andere niet-functionele eisen, architectuurframeworks zoals 4+1 Views, architecturale patterns en architecturale tactics	
Ingangseisen cursus	Er wordt vanuit gegaan dat je de lesstof uit het semester ENE beheerst, bij voorkeur aangetoond door het behalen van de bijbehorende studiepunten.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING SOFARC01		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistentamen online/digitaal	
Naam (deel)tentamen EN	Exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	CNI SWA-1: De student identificeert en documenteert vereiste kwaliteitsattributen voor een softwaresysteem gebruikmakend van ISO/IEC/IEEE 25010. CNI SWA-2: De student ontwerpt een softwarearchitectuur om aan bepaalde architecturale eisen te voldoen. CNI SWA-3: De student documenteert een softwarearchitectuur met een architectuurframework gebaseerd op de ISO 42010 standaard. CNI SWA-4: De student kent ontwerpbenaderingen voor softwarearchitectuur. CNI SWA-5: De student onderzoekt, documenteert, beargumenteert en structureert architecturale beslissingen op een standaard wijze zoals het Framework for Architecture Decisions.	
Beoordelingscriteria	CNI SWA-1. Beschrijft een correct quality attribute scenario op basis van een globale systeembeschrijving. CNI SWA-1. Documenteert de kwaliteitsaspecten op een duidelijke en meetbare manier en koppelt de eisen aan de juiste kwaliteitsattributen. CNI SWA-1. Identificeert relevante kwaliteitsattributen voor een specifiek systeem. CNI SWA-2. Kent de voor- en nadelen van meerdere architectuurpatterns en past deze patterns correct toe om aan gegeven architecturale eisen te voldoen. CNI SWA-2. Maakt correct gebruik van relevante tactics om aan gegeven architecturale eisen te voldoen. CNI SWA-3. Analyseert de voor- en nadelen van een bestaand architectuurmodel aan de hand van de ISO 42010 standaard. CNI SWA-3. Kent de concepten van de ISO 42010 standaard. CNI SWA-3. Kent verschillende invullingen van de ISO 42010 standaard zoals 4+1 en C4 inclusief hun toepassingsgebied, voor- en nadelen. CNI SWA-4. Kent de activiteiten en data flows van Hofmeister's model en kan voorbeelden van beiden benoemen. CNI SWA-4. Kent de belangrijkste eigenschappen en voordelen van het Twin Peaks Model. CNI SWA-4. Kent de optimale verhouding tussen werkzaamheden van een architect en de gevolgen van een verschuiving in die optimale verhouding. CNI SWA-4. Kent het verschil tussen softwaredesign en softwarearchitectuur in termen van definities, relaties en voor- en nadelen. CNI SWA-5. Beschrijft architecturale beslissingen met behulp van verschillende onderdelen uit het Framework for Architecture Decisions. CNI SWA-5. Kent de voordelen van het expliciet beschrijven van architecturale beslissingen in software architectuur documentatie.	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING SOFARC01	
Naam (deel)tentamen NL	Opdracht Software Architecture Document
Naam (deel)tentamen EN	Assignment Software Architecture Document
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	CNI SWA-1: De student identificeert en documenteert vereiste kwaliteitsattributen voor een softwaresysteem gebruikmakend van ISO/IEC/IEEE 25010. CNI SWA-2: De student ontwerpt een softwarearchitectuur om aan bepaalde architecturale eisen te voldoen. CNI SWA-3: De student documenteert een softwarearchitectuur met een architectuurframework gebaseerd op de ISO 42010 standaard. CNI SWA-4: De student kent ontwerpbenaderingen voor softwarearchitectuur. CNI SWA-5: De student onderzoekt, documenteert, beargumenteert en structureert architecturale beslissingen op een standaard wijze zoals het Framework for Architecture Decisions.
Beoordelingscriteria	CNI SWA-1. Documenteert de kwaliteitsaspecten op een duidelijke en meetbare manier door een keuze te maken uit verschillende vormen zoals ASRs en QA-scenario's. CNI SWA-1. Identificeert relevante architectural drivers zoals kwaliteitsattributen en constraints voor een specifiek systeem. CNI SWA-1. Onderbouwt waarom geïdentificeerde kwaliteitsattributen relevant zijn voor het systeem door deze te koppelen aan high level use cases, stakeholders en hun concerns. CNI SWA-2. Past relevante patterns en tactics toe om een architecturale eisen te voldoen. CNI SWA-2. Selecteert COTS-oplossingen en frameworks en evalueert hun toepasbaarheid voor een gegeven systeem. CNI SWA-2. Visualiseert de architectuurvisie in een globale schets om in teamverband in de juiste mate van detail te kunnen redeneren. CNI SWA-3. Gebruikt standaard architectuurnotaties op een correcte wijze. CNI SWA-3. Ontwerpt een samenhangende set van architectuurmodellen en -diagrammen, passend bij de stakeholders, hun concerns en de systeemeigenschappen. CNI SWA-3. Structureert het document op professionele wijze door gebruik te maken van een internationale standaard. CNI SWA-4. Beoordeelt de kwaliteit van een bestaand software architectuur document aan de hand van gegeven kwaliteitscriteria. CNI SWA-5. Brengt potentiële risico's in beslissingen in kaart en markeert deze als potentiële onderzoeksthema's. CNI SWA-5. Documenteert genomen beslissingen en overwogen alternatieven gebruik makend van verschillende viewpoints.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD SOFARC01	
Onderwijsperiode	P1N,P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel grootschalige applicaties voorzien van complexe algoritmiek op basis van een softwarearchitectuur.
Samenhang	Deze course vormt samen met de courses ALPRPA01 en PRCOIN01 het verdiepende semester van het SE-profiel.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen

Literatuur	• Martin Fowler, with Dave Rice, Matthew Foemmel, Edward Hieatt, Robert Mee, and Randy Stafford: Patterns of Enterprise Application Architecture. ISBN/EAN:0321127426. Aanbevolen • L. Bass, P. Clements, R. Kazman: Software Architecture in Practice. ISBN/EAN:978-0321815736. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	• Windows- of Mac-laptop (Noodzakelijk om de digitale toets op te kunnen maken. Als je een Linux-laptop hebt of op je eigen laptop geen safe-exam-browser wilt installeren kun je een voorziening aanvragen via Osiris voor een leenlaptop van de HAN.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

TECDES05 - Technical Deployment Solutions

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Technical Deployment Solutions	
Naam cursus lang EN	Technical Deployment Solutions	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	TECDES05	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	ADIOS TDS-1. Je kent de concepten om een Cloudomgeving op te zetten om een bepaald doel te bereiken.	ISM-1, ISM-5
	ADIOS TDS-2. Je kunt een voor een bepaalde bedrijfssituatie een Cloud-oplossing te implementeren naar gelang de requirements met behulp van "native commando's" of met behulp van een programmeertools en een API.	ISM-1, ISM-5,
	ADIOS TDS-3. Je bent in staat om, voortbordurend op de opgedane kennis tijdens de lessen over cloudconcepten, de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de technische cloudinfrastructuren zelfstandig te onderzoeken.	ISM-5
Algemene omschrijving	In deze course worden de verschillende Cloud-omgevingen behandeld en hoe deze technisch deze op te zetten. De volgende concepten komen daarbij aan de orde: 1. Cloud algemeen: Een algemene inleiding over de herkomst van de Cloud-technologie en de voorgeschiedenis hiervan. (Theorie) 2. Cloud categorieën: Een insteek in de soorten Cloud zoals IAAS, PAAS en SAAS, en hoe deze gebruikt worden. (Theorie) 3. Cloud technologieën: Daar waar de Cloud-theorieën op hoog niveau aan het uitkristalliseren zijn, is deze wereld op implementatieniveau volop in beweging. Het implementeren van Cloud-omgevingen gebeurt in deze course op basis van de nieuwste en goed in de markt liggende technologieën. Door de dynamiek in dit vakgebied kunnen de gekozen technologieën per uitvoering van dit semester veranderen waarbij de concepten van Cloud niet veranderen, slechts de implementatie. (Theorie en Praktijk) 4. Cloud DEVOPS: Er zijn vele manieren waarop het Cloud-principe kan worden ingezet. DEVOPS is een ontwikkelstraat insteek die algemeen door de IT-community omarmt wordt. Mbv een script/programmeer-taal kan een dergelijke straat op maat worden gemaakt. De manier om dit in beginsel op te zetten wordt tijdens deze course gedaan. (Theorie en praktijk) De technische invulling is afhankelijk van techniek ontwikkelingen in de markt. Deze gaan in het Cloud segment razendsnel. In principe worden de verschillende onderwerpen wat het praktijkgedeelte betreft als hieronder ingevuld, maar dit kan voor aanvang van de course veranderen. Concepten zullen hierdoor niet veranderen: Ad3. Implementatie van Cloud technologieën: Op een linux-variant met daarop Docker en Kubernetes. Ad4. DEVOPS tooling: Script/Programmeertaal: Python De TDS course houdt zich voornamelijk bezig met de technische kant van het Cloud-gebeuren. De parallel-course DMSS houdt zich bezig met alles wat te maken heeft met populair gezegd, "het in de lucht houden", van omgevingen (zoals Cloud) en hoe bedrijven hun organisatie moeten aanpassen om een beheersbare IT-omgeving te garanderen.	
Ingangseisen cursus	MNSE-DS, MNSE-NA, SEA-MOST, SEA-SIP (minimaal gevolgd)	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING TECDES05		
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke toets TDS course	
Naam (deel)tentamen EN	Written Examination TDS course	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	ADIOS TDS-1: Je kent de concepten om een Cloudomgeving op te zetten om een bepaald doel te bereiken.
Beoordelingscriteria	ADIOS TDS-1. Het beantwoorden van inhoudelijk relevante vragen gerelateerd aan cloud computing concepten ADIOS TDS-1. Het beantwoorden van vragen omtrent containerization
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING TECDES05	
Naam (deel)tentamen NL	BP1-Python
Naam (deel)tentamen EN	BP1-Python
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ADIOS TDS-2: Je kunt een voor een bepaalde bedrijfssituatie een Cloud-oplossing te implementeren naar gelang de requirements met behulp van "native commando's" of met behulp van een programmeertools en een API.
Beoordelingscriteria	ADIOS TDS-2. De API voor de cloud-oplossing is uitgewerkt door zelfstandig verbreding en verdieping te zorgen ADIOS TDS-2. De documentatie over de oplossing voldoet aan de AIM-controlekaart. ADIOS TDS-2. De grafische beheertools voldoet aan de requirements voor een Cloudomgeving.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Een Beroepsproduct waarbij mbv Python, PHP en tooling naar keuze een implementatie van een Cloud interface moet worden gebouwd. Regulier : Docker API staat centraal Herkansing : Kubernetes API staat centraal
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING TECDES05	
Naam (deel)tentamen NL	BP2-Research
Naam (deel)tentamen EN	BP2-Research
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	ADIOS TDS-3: Je bent in staat om, voortbordurend op de opgedane kennis tijdens de lessen over cloudconcepten, de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de technische cloudinfrastructuren zelfstandig te onderzoeken.
Beoordelingscriteria	ADIOS TDS-3. Er moet onderzoek gedaan worden naar een cloudtechniek of cloudtool. ADIOS TDS-3. Er moet, indien in lijn met het onderwerp, een POC van de onderzochte techniek of tool worden gedaan
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Een Beroepsproduct waarbij onderzoek moet worden gedaan naar een actuele ontwikkeling binnen de containertechnologie. Regulier : Er wordt een actueel onderwerp gekozen dat "hot" is op dat moment Herkansing : Er wordt een actueel onderwerp gekozen dat "hot" is op dat moment
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD TECDES05	
Onderwijsperiode	P1A,P3N

Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	28
Beroepstaak	Ontwerpen, realiseren en beheren van een managed hybrid/private cloud-omgeving
Samenhang	Samenhang met MNSE-DS: Zijdelings. Authenticatiebegrippen moeten bekend zijn. Samenhang met MNSE-NA: NA kennis, Netwerk gerelateerd wordt gebruikt om de onderliggende infrastructuur op te zetten. Het is de basis waarop een Cloud-service moet gaan draaien. Samenhang met DIOS-DMSS: TDS dekt de technische kant van het Cloud-gebeuren, DMSS de beheerkant die er bij hoort. Samenhang met de SEA-courses: De Security-awareness die wordt aangeleerd bij de SEA-courses(SIP) wordt gebruikt bij de inrichting van de Cloud-omgevingen. Samenhang met DIOS PRSK: professional skills
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	Readers en Powerpoints worden beschikbaar gesteld via Brightspace en/of de teams omgeving Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Software en materiaal wordt door ISM beschikbaar gesteld
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

VPCOIN01 - CNI Professional Skills

Algemeen		
Naam cursus lang NL	CNI Professional Skills	
Naam cursus lang EN	CNI Professional Skills	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	VPCOIN01	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	CNI-PS-1. Je draagt bij aan de gezamenlijk te kiezen projectinrichting gegeven een projectopdracht en je reflecteert op de gemaakte keuzes	SE-1
	CNI-PS-2. Je stelt gezamenlijk criteria op met betrekking tot kwaliteitsmanagement waarmee proces- en productkwaliteit tijdens een project kunnen worden gevolgd en indien nodig kunnen worden bijgestuurd	SE-2
	CNI-PS-3. Je draagt bij aan de vorming van een effectieve projectgroep, door rollen, samenwerking en besluitvorming te optimaliseren, passende bij het projectdoel.	SE-1, SE-6
	CNI-PS-4. Je brengt eigen kwaliteiten in kaart en formuleert hierop twee leerdoelen en onderbouwt de keuze voor jouw rol in het project	SE-6
Algemene omschrijving	In deze course verdiep je je door middel van onderzoek in implicaties van het werken in grotere (>6 personen) projectteams. De volgende onderwerpen komen aan de orde: - Gedragen besluiten nemen - Beargumenteren - Samenwerken onder meer door de kwaliteit te bewaken met behulp kwaliteitsmanagement en product reviews - Projectmanagementmethode: welke projectmethodieken passen het best bij een gegeven projectopdracht - Verantwoordelijkheid dragen voor het (gezamenlijke) einddoel - Reflective practioner: jezelf aantoonbaar verbeteren met behulp van reflectie, leerdoelen en rollen	
Ingangseisen cursus	Er wordt vanuit gegaan dat je vanuit het tweede leerjaar een goed gevuld persoonlijk analyseformulier meeneemt.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING VPCOIN01		
Naam (deel)tentamen NL	Vooronderzoek	
Naam (deel)tentamen EN	Research Paper	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	CNI-PS-3: Je draagt bij aan de vorming van een effectieve projectgroep, door rollen, samenwerking en besluitvorming te optimaliseren, passende bij het projectdoel. CNI-PS-1: Je draagt bij aan de gezamenlijk te kiezen projectinrichting gegeven een projectopdracht en je reflecteert op de gemaakte keuzes	
Beoordelingscriteria	CNI-PS-3. Draagt representatief bij aan het tot stand komen van het onderzoek naar minstens één element van projectmanagement (onder meer als voorbereiding voor het schrijven van het plan van aanpak) CNI-PS-1. Draagt representatief bij aan het tot stand komen van het onderzoek naar minstens één element van de projectinrichting (onder meer als voorbereiding voor het schrijven van het plan van aanpak) CNI-PS-1. Het onderzoek voldoet aan de eisen aan onderzoek zoals gesteld in de course (tenminste: twee ruimtes uit de ICT-methodenkaart, probleemstelling, doelstelling, hoofdvragen deelvragen sluiten op elkaar aan, verband met andere onderzoeken is vastgelegd, voldoet aan AIM-controlekaart)	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING VPCOIN01		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct	
Naam (deel)tentamen EN	Personal Analysis Form	

Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD VPCOIN01	
Onderwijsperiode	P1N,P3A
Deelnameplicht onderwijs	Ja
Maximum aantal deelnemers	Geen
Beroepstaak	Het constructief uitvoeren van jouw rol in het CNI-project
Samenhang	Bereidt voor op het CNI-project, en bouwt voort op de professional skills die je hebt geleerd in de skillscourses en de projecten van CNP, ENE en de courses SOFARC01 en ALPRPA01
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werklessen
Literatuur	Uit te reiken in de colleges(alle literatuur die nodig is voor het volgen van de course en het maken van de beroepsproducten wordt uitgereikt via PP's en is te vinden op Brightspace of welk middel tijdens het semester gebruikt gaat worden (denk aan Git)) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	Geen

WORLD A05 - World of Robots - World

Algemeen		
Naam cursus lang NL	World of Robots - World	
Naam cursus lang EN	World of Robots - World	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	WORLD A05	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	WoR W-1. Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een embedded systeem, onderkent hierbij de niet-functionele eisen met betrekking tot de hardware en benoemt de verschillende QoS-componenten (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability).	ESD-2
	WoR W-2. Je bepaalt met zijn analyse, op basis van de gegeven hardware specificaties, wat de mogelijkheden en onmogelijkheden (breedte) van het systeem zijn.	ESD-2
	WoR W-3. Je legt de gevonden QoS-eisen vast in UML.	ESD-2
	WoR W-4. Je controleert/staakt op basis van meetinformatie en/of specificaties of de gewenste eisen te realiseren zijn binnen de beschikbare breedte van performance, timeliness, safety, reliability, security, quality en scalability.	ESD-3
	WoR W-5. Je benoemt en beargumeert voordelen en nadelen op het gebied van QoS van verschillende hardware architecturen.	ESD-4
	WoR W-6. Je ontwerpt een software interface voor de aansturing van gegeven hardware, rekening houdend met de opgestelde eisen van het systeem passend binnen de architectuur.	ESD-4
	WoR W-7. Je breidt een UML-ontwerp uit met RT (Schedulability, Performance and Time) annotaties gebruik makend van bestaande UML profiles/extensies.	ESD-4
	WoR W-8. Je richt een (embedded) simulatieomgeving in, configureert en gebruikt deze.	ESD-5
	WoR W-9. Je implementeert een gegeven ontwerp voor hardware-aansturing (API en intern ontwerp), rekening houdend met hardware concurrency.	ESD-6
	WoR W-10. Je breidt een UML-diagram uit met RT annotaties en programmeert deze correct uit.	ESD-6
	WoR W-11. Je test op basis van een gegeven interface voor aansturing van (gecombineerde) hardware of en bepaalt of deze werkt.	ESD-7
	WoR W-12. Je valideert op basis van testen of een embedded systeem aan de real-time eisen voldoet.	ESD-7
	WoR W-13. Je ontwerpt, implementeert en gebruikt test-/simulatiestubs op basis van gegeven interfaces.	ESD-7
	WoR W-14. Je gebruikt, verifieert en valideert simulaties.	ESD-7
Algemene omschrijving	In deze course leer je om hardware te voorzien van een software interface voor gebruik in applicaties met soft- en hard-realtime aspecten. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Het realiseren van een hardware ontsluitende interface in C++ op basis van een ontwerp in UML, aangevuld met de relevante soft- en hard-real time (QoS) aspecten, weergegeven in relevante UML-notatie (UML Profile for Schedulability, Performance and Time en/of Modeling and Analysis of Real-time and Embedded systems, MARTE). - Het bieden van inzicht in het gebruik en inzetbaarheid van de ontsloten hardware op basis van statistische analyse, met uitwerking van verschillende gebruiksscenario's in sequence- en timingdiagrammen, rekening houdend met consequenties van hardware-architectuur en configuratie. - Het maken van simulaties van hardware op basis van gegeven interfaces, met aandacht voor inzetbaarheid en beperkingen van de simulatie.	
Ingangseisen cursus	Meer dan 51% van de individuele toetsen van IoT en OSM zijn met een voldoende afgesloten.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING WORLD A05		
Naam (deel)tentamen NL	Ontwerp en programmeren hardware interface	
Naam (deel)tentamen EN	Professional product	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	WoR W-1: Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een embedded systeem, onderkent hierbij de niet-functionele eisen met betrekking tot de hardware en benoemt de verschillende QoS-componenten (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability). WoR W-2: Je bepaalt met zijn analyse, op basis van de gegeven hardware specificaties, wat de mogelijkheden en onmogelijkheden (breedte) van het systeem zijn.	

	WoR W-3: Je legt de gevonden QoS-eisen vast in UML. WoR W-4: Je controleert/staakt op basis van meetinformatie en/of specificaties of de gewenste eisen te realiseren zijn binnen de beschikbare breedte van performance, timeliness, safety, reliability, security, quality en scalability. WoR W-5: Je benoemt en beargumeert voordelen en nadelen op het gebied van QoS van verschillende hardware architecturen. WoR W-6: Je ontwerpt een software interface voor de aansturing van gegeven hardware, rekening houdend met de opgestelde eisen van het systeem passend binnen de architectuur. WoR W-7: Je breidt een UML-ontwerp uit met RT (Schedulability, Performance and Time) annotaties gebruik makend van bestaande UML profiles/extensies. WoR W-9: Je implementeert een gegeven ontwerp voor hardware-aansturing (API en intern ontwerp), rekening houdend met hardware concurrency. WoR W-10: Je breidt een UML-diagram uit met RT annotaties en programmeert deze correct uit. WoR W-11: Je test op basis van een gegeven interface voor aansturing van (gecombineerde) hardware of en bepaalt of deze werkt.
Beoordelingscriteria	WoR W-1. Analyseert het tijdspect met behulp van de relevante elementen uit het UML Real Time Time Modeling Subprofile. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen hard- en soft- realtime eisen. WoR W-1. Identificeert en benoemt QoS requirements en de koppeling met de subsystemen. WoR W-1. Maakt een decompositie van use-cases voor de hardware subsystemen. WoR W-2. Voert aan de hand van performance specificaties een analyse uit naar de QoS die hardware kan bieden. Hierbij komen timeliness properties en resource beschikbaarheid aan bod. WoR W-3. Legt de bij de analyse gevonden timeliness properties vast in de UML-diagrammen met behulp van het time modeling sub-profile. WoR W-3. Legt de gevonden QoS-onderdelen vast in de relevante UML-diagrammen (use cases, activity-, state- en timing diagrammen) en kan de hierbij gemaakte keuzes beargumenteren. WoR W-4. Beargumenteert inzetbaarheid van hardware in het gewenste systeem op basis van gevonden QoS-mogelijkheden. Hierbij worden voor het modelleren van resources onderkend: (1) het door de hardware (sub)systemen aangeboden QoS is minstens even goed als vereiste QoS; (2) resource beschikbaarheid. WoR W-4. Bepaalt de grenzen en onzekerheden van een systeem, rekening houdend met soft- en hard-realtime zaken. WoR W-4. Bepaalt met behulp van statistiek wat de eigenschappen van een systeem zijn en legt hiermee de timeliness eigenschappen van het systeem vast. Hierbij worden begrippen gehanteerd als histogram, verdeling, modus, deviatie). WoR W-5. Beargumenteert de keuze voor de fysieke hardwarearchitectuur en - configuratie aan de Interface hand van consequenties voor realtime gedrag en resourcegebruik. WoR W-5. Beargumenteert logische architectuur (packageniveau) ten aanzien van de hardwareaansturing op basis van systeemeisen. WoR W-6. Biedt een inzicht in het gebruik van de interface op basis van uitwerking van verschillende scenario's in sequence- en timingdiagrammen. WoR W-6. Maakt een ontwerp voor de aansturing van de (gecombineerde) hardware in relevante UML-diagrammen, waarbij wordt voldaan aan alle QoS aspecten. WoR W-6. Maakt gebruik van de relevante design patterns (adapter, observer, etc.) bij het opzetten van een interface en kan de hierbij gemaakte keuzes beargumenteren. WoR W-6. Ontwerpt een (abstracte) interface voor de aansturing van de (gecombineerde) hardware overeenkomt met de door het systeem gewenste interface. Niet essentiële zaken worden hierbij verborgen door encapsulatie. WoR W-7. Voorziet het gemaakte UML-ontwerp van toevoeging van relevante zaken uit de UML Real Time subprofielen voor Time, Schedulability en Performance. WoR W-9. Houdt bij de implementatie rekening met concurrency. WoR W-9. Implementeert de gegeven hardwareaansturing zodanig, dat de implementatie overeenkomt met het ontwerp. WoR W-10. Neemt de verschillende UML notaties uit de RT-subprofielen uit het ontwerp op in de implementatie en kan deze aanwijzen in de code. WoR W-11. Laat zien dat de hardware kan worden uitgelezen en aangestuurd op basis van de afgesproken interface.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING WORLD A05	
Naam (deel)tentamen NL	Simulatie
Naam (deel)tentamen EN	Professional product
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02

Omvat de leeruitkomsten	WoR W-4: Je controleert/staakt op basis van meetinformatie en/of specificaties of de gewenste eisen te realiseren zijn binnen de beschikbare breedte van performance, timeliness, safety, reliability, security, quality en scalability. WoR W-8: Je richt een (embedded) simulatieomgeving in, configureert en gebruikt deze. WoR W-11: Je test op basis van een gegeven interface voor aansturing van (gecombineerde) hardware of en bepaalt of deze werkt. WoR W-12: Je valideert op basis van testen of een embedded systeem aan de real-time eisen voldoet. WoR W-13: Je ontwerpt, implementeert en gebruikt test-/simulatiestubs op basis van gegeven interfaces. WoR W-14: Je gebruikt, verifieert en valideert simulaties.
Beoordelingscriteria	WoR W-4. Beargumenteert inzetbaarheid van hardware in het gewenste systeem op basis van gevonden QoS-mogelijkheden. Hierbij worden voor het modelleren van resources onderkend: (1) het door de hardware (sub)systemen aangeboden QoS is minstens even goed als vereiste QoS; (2) resource beschikbaarheid. WoR W-4. Bepaalt de grenzen en onzekerheden van een systeem, rekening houdend met soft- en hard-realtime zaken. WoR W-4. Bepaalt met behulp van statistiek wat de eigenschappen van een systeem zijn en legt hiermee de timeliness eigenschappen van het systeem vast. Hierbij worden begrippen gehanteerd als histogram, verdeling, modus, deviatie). WoR W-8. Installeert, configureert en gebruikt een simulatieomgeving. WoR W-11. Laat zien dat de hardware kan worden uitgelezen en aangestuurd op basis van de afgesproken interface. WoR W-12. Stelt aan de hand van gegeven UML-ontwerpen, voorzien van QoS-annotaties (RT- subprofielen), testcases op om de het realtime gedrag te testen. WoR W-12. Toont op basis van uitgevoerde tests en metingen aan dat het systeem wel of niet voldoet aan de gestelde realtime eisen. WoR W-13. Schrijft een nog niet bestaande hardware-simulatiestub en integreert deze in een simulatiesysteem. WoR W-13. Simuleert ontbrekende hardware met een software teststub met dezelfde interface. WoR W-14. Bouwt een virtuele wereld op in een simulatieomgeving en voert daarbinnen simulaties Simulatie uit. WoR W-14. Doet een beargumenteerde uitspraak over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de uitgevoerde simulatie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING WORLD A05	
Naam (deel)tentamen NL	Theorie toets
Naam (deel)tentamen EN	Written exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	WoR W-1: Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een embedded systeem, onderkent hierbij de niet-functionele eisen met betrekking tot de hardware en benoemt de verschillende QoS-componenten (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability). WoR W-3: Je legt de gevonden QoS-eisen vast in UML. WoR W-4: Je controleert/staakt op basis van meetinformatie en/of specificaties of de gewenste eisen te realiseren zijn binnen de beschikbare breedte van performance, timeliness, safety, reliability, security, quality en scalability. WoR W-6: Je ontwerpt een software interface voor de aansturing van gegeven hardware, rekening houdend met de opgestelde eisen van het systeem passend binnen de architectuur. WoR W-7: Je breidt een UML-ontwerp uit met RT (Schedulability, Performance and Time) annotaties gebruik makend van bestaande UML profiles/extensies.
Beoordelingscriteria	WoR W-1. Analyseert het tijdspect met behulp van de relevante elementen uit het UML Real Time Time Modeling Subprofile. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen hard- en soft- realtime eisen. WoR W-1. Identificeert en benoemt QoS requirements en de koppeling met de subsystemen. WoR W-1. Maakt een decompositie van use-cases voor de hardware subsystemen. WoR W-3. Legt de bij de analyse gevonden timeliness properties vast in de UML-diagrammen met behulp van het time modeling sub-profile. WoR W-3. Legt de gevonden QoS-onderdelen vast in de relevante UML-diagrammen (use cases, activity-, state- en timing diagrammen) en kan de hierbij gemaakte keuzes beargumenteren. WoR W-4. Beargumenteert inzetbaarheid van hardware in het gewenste systeem op basis van gevonden QoS-mogelijkheden. Hierbij worden voor het modelleren van resources onderkend: (1) het door de hardware (sub)systemen aangeboden QoS is minstens even goed als vereiste QoS; (2) resource beschikbaarheid. WoR W-4. Bepaalt de grenzen en onzekerheden van een systeem, rekening houdend met soft- en hard-realtime zaken. WoR W-6. Biedt een inzicht in het gebruik van de interface op basis van uitwerking van verschillende scenario's in sequence- en timingdiagrammen.

	WoR W-6. Maakt een ontwerp voor de aansturing van de (gecombineerde) hardware in relevante UML-diagrammen, waarbij wordt voldaan aan alle QoS aspecten. WoR W-6. Maakt gebruik van de relevante design patterns (adapter, observer, etc.) bij het opzetten van een interface en kan de hierbij gemaakte keuzes beargumenteren. WoR W-6. Ontwerpt een (abstracte) interface voor de aansturing van de (gecombineerde) hardware overeenkomstig met de door het systeem gewenste interface. Niet essentiële zaken worden hierbij verborgen door encapsulatie. WoR W-7. Voorziet het gemaakte UML-ontwerp van toevoeging van relevante zaken uit de UML Real Time subprofielen voor Time, Schedulability en Performance.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD WORLD A05	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkelen van gedistribueerde, algoritmisch complexe, software voor een embedded systeem.
Samenhang	Bouwt voort op IoT en OSM.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	Literatuur wordt tijdens de colleges uitgereikt. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Software wordt tijdens de colleges uitgereikt.
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

WOROFR08 - World of Robots - Project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	World of Robots - Project	
Naam cursus lang EN	World of Robots - Project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	WOROFR08	
Aantal studiepunten	14.5	
Studielast in uren	406	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	WoR P-1. Je past RUP, gecombineerd met Scrum, toe als ontwikkelmethodiek in het project en beoordeelt deze op bruikbaarheid, gegeven de specifieke eigenschappen van het project.	ESD-1
	WoR P-2. Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een embedded systeem, en schrijft hierover een analyserapport met functionele en niet-functionele eisen (QoS) eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability).	ESD-2
	WoR P-3. Je voert een kwalitatief en kwantitatief onderzoek op een embedded systeem uit en levert hierover een onderzoeksrapport op.	ESD-3
	WoR P-4. Je maakt een ontwerp voor de software van een embedded systeem, rekening houdend met functionele en niet-functionele eisen en beoordeelt de consistentie tussen ontwerp en gestelde functionele en niet-functionele eisen.	ESD-4
	WoR P-5. Je ontwikkelt de software voor een embedded systeem op professionele wijze, en gebruikt daarbij op adequate wijze relevante ontwikkeltools.	ESD-5
	WoR P-6. Je implementeert in multidisciplinair teamverband een ontwerp van een gedistribueerd, algoritmisch complex embedded systeem, en evalueert het ontwerp en de realisatie daarvan.	ESD-6
	WoR P-7. Je beoordeelt tussentijds de kwaliteit van de software en stuurt zo nodig bij door gebruik van design patterns en refactoringtechnieken.	ESD-6
	WoR P-8. Je test de werking van het embedded systeem gestructureerd.	ESD-7
	WoR P-9. Je draagt bij aan het goed functioneren van het ontwikkelteam en ondersteunt de leden van het team bij hun taakuitoefening.	ESD-8
WoR P-10. Je verdiept zich zelfstandig verder in de beroepstaak.	ESD-8	
Algemene omschrijving	In het project ga je een autonome robot programmeren die in een ruimte met sensoren een opdracht moet uitvoeren. In het project komt alles wat je in de diverse ESD-semesteren hebt geleerd bij elkaar. Alle methoden en technieken die je in het project gebruikt zal je later ook in de beroepspraktijk tegenkomen. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Het realiseren van de besturingssoftware voor een autonome robot in C++ op basis van een ontwerp in UML , aangevuld met de relevante soft- en hard-real time (QoS) aspecten, weergegeven in relevante UML-notatie (UML Profile for Schedulability, Performance and Time en/of Modeling and Analysis of Real-time and Embedded systems, MARTE). - Het realiseren van een gedistribueerd programma in C++ dat de robot en de sensoren met elkaar laat samenwerken. - Het gebruiken van real time design patterns en implementatie idioms. - Het schrijven van algoritmes op het gebied van planning en scheduling met bijzondere aandacht voor berekenbaarheid en complexiteit. - Het gebruik van simulatiesoftware bij de ontwikkeling van de robot. - Het gebruiken van best practices op het gebied van professionele software engineering zoals refactoring, unit testing, versiebeheer en build management.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING WOROFR08		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Oral exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	WoR P-1: Je past RUP, gecombineerd met Scrum, toe als ontwikkelmethodiek in het project en beoordeelt deze op bruikbaarheid, gegeven de specifieke eigenschappen van het project.	
Beoordelingscriteria	WoR P-1. Beoordeelt het plan van aanpak op de praktische gevolgen voor uitvoering door het team.	
	WoR P-1. Draagt evenredig bij aan de kwaliteit en kwantiteit van het plan van aanpak.	
	WoR P-1. Laat de impact van verbetervoorstellen op de haalbaarheid van het project zien.	
	WoR P-1. Ziet, gegeven de opdracht, meerdere mogelijkheden voor een aanpak en beargumenteert de voor- en nadelen ervan.	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING WOROFR08	
Naam (deel)tentamen NL	WoR project
Naam (deel)tentamen EN	Professional product
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	WoR P-1: Je past RUP, gecombineerd met Scrum, toe als ontwikkelmethodiek in het project en beoordeelt deze op bruikbaarheid, gegeven de specifieke eigenschappen van het project. WoR P-2: Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een embedded systeem, en schrijft hierover een analyserapport met functionele en niet-functionele eisen (QoS) eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability). WoR P-3: Je voert een kwalitatief en kwantitatief onderzoek op een embedded systeem uit en levert hierover een onderzoeksrapport op. WoR P-4: Je maakt een ontwerp voor de software van een embedded systeem, rekening houdend met functionele en niet-functionele eisen en beoordeelt de consistentie tussen ontwerp en gestelde functionele en niet-functionele eisen. WoR P-5: Je ontwikkelt de software voor een embedded systeem op professionele wijze, en gebruikt daarbij op adequate wijze relevante ontwikkeltools. WoR P-6: Je implementeert in multidisciplinair teamverband een ontwerp van een gedistribueerd, algoritmisch complex embedded systeem, en evalueert het ontwerp en de realisatie daarvan. WoR P-7: Je beoordeelt tussentijds de kwaliteit van de software en stuurt zo nodig bij door gebruik van design patterns en refactoringtechnieken. WoR P-8: Je test de werking van het embedded systeem gestructureerd. WoR P-9: Je draagt bij aan het goed functioneren van het ontwikkelteam en ondersteunt de leden van het team bij hun taakuitoefening. WoR P-10: Je verdiept zich zelfstandig verder in de beroepstaak.
Beoordelingscriteria	WoR P-1. Beargumenteert de bruikbaarheid van de ontwikkelmethodiek op grond van de specifieke eigenschappen van het project. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-1. Bewaakt de voortgang van het project aan de hand van de in het plan van aanpak opgenomen planning en stuurt bij als dat nodig is (eigen bijdragen en bijdrage team). (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-1. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage aan het plan van aanpak, rekening houdend met de specifieke eigenschappen van het project, en kan deze verantwoorden. (Ind-TT) WoR P-1. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage met voldoende complexiteit aan de processen en producten van RUP en Scrum, rekening houdend met de specifieke eigenschappen van het project. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-1. Stuurt actief en aantoonbaar het verloop van het project (voortgang en evaluatie) door gebruik te maken van de beheersfactoren. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-2. Beargumenteert de bruikbaarheid van de ontwikkelmethodiek op grond van de specifieke eigenschappen van het project. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-2. Bewaakt de bruikbaarheid en leesbaarheid van de analysedocumentatie rekening houdend met eisen en wensen uit de opdracht (en het plan van aanpak) en de bruikbaarheid voor het ontwerp (waarbij technische beperkingen en mogelijkheden van het systeem in acht worden genomen). (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-3. Bewaakt de bruikbaarheid en leesbaarheid van de onderzoeksdocumenten rekening houdend met relevantie en concrete bijdrage aan het project en het hanteren van een gestructureerde aanpak en gebruik van onderzoekstechnieken. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-3. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage met voldoende complexiteit aan de onderzoeksdocumentatie. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-4. Bewaakt actief de bruikbaarheid en leesbaarheid ontwerpdocumenten rekening houdend met aansluiting op de analysedocumentatie en (technische) bruikbaarheid voor implementatie. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-4. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage met voldoende complexiteit aan de ontwerpdocumentatie. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-5. Gebruikt op professionele en adequate wijze de relevante collaborative tools. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-5. Zet collaborative tools in voor beheersen van het groepsproces en het bewaken van de geleverde productkwaliteit. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-6. Bewaakt de voortgang en bruikbaarheid van de implementatie (code) en bijbehorende code-documentatie en verifieert of deze in lijn is (en blijft) met de ontwerp-documentatie. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-6. Evalueert de analyse, ontwerp, realisatie en testen van het systeem en beoordeelt de traceability en eenheid ervan. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-6. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage met voldoende complexiteit aan de implementatie van het systeem. (Ind-TT, Ind-Eind)

	WoR P-7. Bewaakt de kwaliteit van de ontwikkelde software rekening houdend met de aanwezige onderbouwing bij het ontwerp en de daarin gebruikte design-patterns, maar ook de resultaten van code-analysetools. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-7. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage aan de kwaliteit van de software en de eventuele verbetering ervan door het gebruik van design patterns en refactoringtechnieken. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-8. Bewaakt de werking van het gerealiseerde systeem (en onderliggende deelsystemen) op basis van de test-coverage en test-resultaten, waarbij ook wordt gecontroleerd of de testen aansluiten bij de ontwerpdocumentatie. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-8. Levert een kwalitatief en kwantitatief representatieve bijdrage met voldoende complexiteit aan de testdocumentatie. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-9. Analyseert de samenwerking in de groep, stuurt en analyseert interventies, om een groepsopdracht tot een goed einde te brengen. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-9. Voert zijn rollen zoals deze in RUP en/of Scrum beschreven staat correct uit. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-9. Werkt tijdens het gehele project samen met de leden van het team en stuurt zo nodig actief bij om het functioneren van de groep en de individuen daarbinnen te verbeteren. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-9. Werkt volgens afspraken die gemaakt zijn in het plan van aanpak. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-10. Deelt gedurende het proces opgedane nieuwe kennis en vaardigheden met de groep. (Groep-TT, Groep-Eind) WoR P-10. Stuurt bewust in zijn eigen beroepsmatige ontwikkeling, formuleert hier vragen bij en reflecteert op zijn ontwikkeling gedurende het proces. (Ind-TT, Ind-Eind) WoR P-10. Verwerft tijdens het proces waar nodig nieuwe kennis en vaardigheden en ontwikkelt zich tot deskundige op het onderwerp van de projectopdracht. (Ind-TT, Ind-Eind)
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen: 10% - Tussentijdse beoordeling Beroepsproduct. Geen minimumscore. 10% - Tussentijdse beoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Geen minimumscore. 40% - Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. 40% - Eindbeoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Score minimaal een 5,5.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD WOROFR08	
Onderwijsperiode	P2A
Deelnameplicht onderwijs	Aanwezigheid verplicht.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkelen van gedistribueerde, algoritmisch complexe, software voor een embedded systeem.
Samenhang	Bouwt voort op IoT, OSM, WoR Robots en WoR World.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Veertig uur per week samenwerken in een groot team.
Literatuur	Literatuur wordt tijdens de colleges uitgereikt. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Software wordt tijdens de colleges uitgereikt.
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

STAGIC01 - Stage ICT

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Stage ICT	
Naam cursus lang EN	Internship ICT	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	STAGIC01	
Aantal studiepunten	30.0	
Studielast in uren	840	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	Int-1. Je levert een bijdrage aan de totstandkoming van beroepsproducten volgens geldende methoden, technieken en standaarden in jouw beroepsdomein die qua niveau en spreiding aansluiten bij het gevraagde niveau uit de hoofdfase (HBO-niveau).	N.v.t.
	Int-2. Je toont je een omgevingsbewuste werknemer die zelfstandig kwesties oplost rond plannen en afspraken maken, samenwerken en communiceren, die voortkomen uit stage-activiteiten. Je doet dat in een context waar opdrachten gegeven zijn en de keuze voor aanpak en oplossingsruimte beperkt.	N.v.t.
	Int-3. Je reflecteert op het geleverde resultaat, het bijbehorende proces en je persoonlijke ontwikkeling in een echte werksituatie en op basis daarvan verdiep en/of verbreed je jouw domeinkennis en stel je je handelen steeds bij.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Het doel van de stage is op aspirant hbo-niveau leren en werkervaring opdoen in een beroepscontext die past bij het brede opleidingsprofiel van de ict'er. Het is een leersituatie waarin studenten werken aan beroepsspecifieke en algemene hbo-competenties en waarin ze kennis ontwikkelen in het werkveld. Van professionals op hbo-niveau wordt verwacht dat ze reflectief kunnen handelen. Tijdens de stage werkt de student mee in de dagelijkse gang van zaken van de stageorganisatie en -afdeling en oefent hij het reflectief handelen. Dat doet hij door voortdurend te reflecteren op ontwerpresultaten, ontwerpprocessen en de eigen ontwikkeling en op basis daarvan alternatieve handelwijzen te bedenken, te kiezen, toe te passen en te evalueren. Het is de bedoeling om tijdens de stage zoveel mogelijk te oefenen en leren met en in alle competenties van het ict-competentieprofiel, maar in welke mate hangt af van de aard van de stage-organisatie, de werkzaamheden die de student er doet en de persoonlijke leerdoelen die de student opstelt. Om de leeruitkomsten die voor de stage gelden te kunnen behalen, worden aan de stageverlenende organisatie een aantal eisen gesteld. Deze eisen zijn vastgelegd in de stagehandleiding. Het is de verantwoordelijkheid van de student om zijn gewenste stageplek te toetsen aan deze eisen. Het is jouw verantwoordelijkheid tijdig een geschikte stageplek te vinden en de stageplek en organisatie te toetsen aan het voldoen aan de eisen voorafgaand aan het indienen van de stageplaats.	
Ingangseisen cursus	Ingangseisen zijn: Voor studenten begonnen voor studiejaar 2025-2026: Afgeronde propedeuse + 37,5 EC in de hoofdfase behaald (de minor is daarvan uitgezonderd). Studenten die in 2025-2026 begonnen zijn met de studie en een uitstroombprofiel hebben Infrastructure & security, Data & AI of Software & Robotics hebben de ingangseis: Afgeronde propedeuse + 40 EC in de hoofdfase behaald uit cursussen en keuzevakken (de minor is daarvan uitgezonderd). De stage-aanvraag is uiterlijk op de gestelde termijn voor de start ingediend bij het praktijkbureau (zie jaarrooster van de HAN en de stagehandleidingen op Brightspace) ; De stage-aanvraag is uiterlijk twee onderwijsweken voor de start goedgekeurd door de praktijkcoördinator (zie jaarrooster van de HAN en de stagehandleidingen op Brightspace) . NB: Je schrijft je in op onderwijs en de toets op 'Arnhem" ook als je in Nijmegen onderwijs volgt.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING STAGIC01		
Naam (deel)tentamen NL	Stagetoets	
Naam (deel)tentamen EN	Internship exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	Int-1: Je levert een bijdrage aan de totstandkoming van beroepsproducten volgens geldende methoden, technieken en standaarden in jouw beroepsdomein die qua niveau en spreiding aansluiten bij het gevraagde niveau uit de hoofdfase (HBO-niveau). Int-2: Je toont je een omgevingsbewuste werknemer die zelfstandig kwesties oplost rond plannen en afspraken maken, samenwerken en communiceren, die voortkomen uit stage-activiteiten. Je doet dat in een context waar opdrachten gegeven zijn en de keuze voor aanpak en oplossingsruimte beperkt. Int-3: Je reflecteert op het geleverde resultaat, het bijbehorende proces en je persoonlijke ontwikkeling in een echte werksituatie en op basis daarvan verdiep en/of verbreed je jouw domeinkennis en stel je je handelen steeds bij.	
Beoordelingscriteria	Int-1. Int-1. Je laat aan de hand van door jou gemaakte (onderdelen van) beroepsproducten zien dat je kennis hebt van	

	standaarden in het beroepsdomein en je relateert jouw werk daaraan. Int-1. Je past relevante methoden en technieken uit het beroepsdomein bewust en duidelijk zichtbaar toe in door jou gemaakte (onderdelen van) beroepsproducten. Int-1. Je toont voorbeelden uit je werk die laten zien dat je gebruik maakt van kennis uit jouw beroepsdomein over het inrichten en bijsturen van een ontwerp-, analyse- en/of ontwikkelproces. Int-1. Je toont voorbeelden uit je werk waaruit blijkt dat je bij de totstandkoming van beroepsproducten gebruik maakt van relevante theorie en lesstof uit het beroepsdomein. Int-2. Je communiceert doel- en doelgroepgericht en staft dat met voorbeelden. Int-2. Je evalueert en laat zien wat je sterkere en zwakkere punten zijn op professionele vaardigheden vlak en hoe je die inzet of verbetert. Int-2. Je formuleert stagedoelen, kiest en voert werkwijzen uit om je doelen te behalen, evalueert en stelt bij. Int-2. Je organiseert, plant en stemt je werk af met je werkomgeving, houdt je aan afspraken en werkt controleerbaar en efficiënt. Int-2. Je schriftelijk werk voldoet aan de AIM-controlekaart. Int-2. Je vraagt regelmatig feedback op je functioneren als werknemer. Int-2. Je werkt effectief samen met opdrachtgever(s), collega's, opleiding en andere betrokkenen. Int-3. Je duidt hoe jouw acties bijdragen aan jouw groei als beroepsbeoefenaar. Int-3. Je formuleert stagedoelen en vraagt feedback op verdieping of verbreding van domeinkennis in jouw ontwerp-, analyse- en/of ontwikkelwerk. Int-3. Je kiest en voert werkwijzen uit om je doelen te behalen, je evalueert en stelt bij. Int-3. Je reflecteert op jouw functioneren en toont hiermee aan een reflectieve practitioner te zijn
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	200
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	PROD: Portfolio bestaande uit de volgende onderdelen: - notulen ingeleverd via iSAS (bedrijfsbezoek en twee showcases) - een reflectieverslag volgens de gegeven methode van Schön waarbij op de totstandkoming of het leerproces van twee stagedoelen wordt gereflecteerd - de beroepsproducten waaraan gewerkt is en een relatie hebben met de stagedoelen, minimaal 3 verschillende, die spreiding en HBO-niveau aantonen - adviesformulier van de bedrijfsbegeleider waarin zij/hij de student beoordeelt op de leeruitkomsten van de stage - stagedoelen In een assessment wordt bovenstaand door de student toegelicht en met de bedrijfsbegeleider en de docenten besproken en geëvalueerd. Het assessment is doorslaggevend voor het eindcijfer.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD STAGIC01	
Onderwijsperiode	P1A,P2A,P3A,P4A
Deelnameplicht onderwijs	Deelname aan opleidingsonderdelen is verplicht
Maximum aantal deelnemers	1
Beroepstaak	Reflectief handelend meewerken in de beroepspraktijk waarvoor wordt opgeleid.
Samenhang	n.v.t.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Meewerken in de beroepspraktijk en bewustzijn ontwikkelen van omgevingsbewust werknemerschap, opleveren van beroepsproducten, verantwoorden van keuzes, reflectief handelen en dat zichtbaar en bespreekbaar maken in producten, begeleidingsgesprekken en afsluitend na een eindgesprek.
Literatuur	Praktijkbureau: Stagehandleiding, fase 'Vorbereiding' en fase 'Tijdens'. ISBN/EAN: Te vinden op Brightspace. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	In overleg met organisatie
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

MINDEC05 - Minor DevOps - Course DevOps

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Minor DevOps - Course DevOps	
Naam cursus lang EN	Minor DevOps - Course DevOps	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	MINDEC05	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	MDO-DevOps-01-GitOps. Je analyseert hoe versiebeheer en workflows ingezet worden in CI/CD-processen volgens GitOps-principes	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je past Agile- en DevOps-principes toe om iteratief software op te leveren binnen een CI/CD-omgeving.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-03-Containerization. Je past containertechnologie toe om applicaties te verpakken, te optimaliseren en te analyseren binnen een DevOps-werkomgeving.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-04-DevSecOps. Je past DevSecOps-principes toe door beveiligingsmaatregelen en geautomatiseerde tests te integreren in het softwareontwikkelproces.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-05-Orchestration. Je past principes van container orchestration toe door softwarearchitecturen om te zetten naar een passende containerarchitectuur.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-06-Observability. Je realiseert observability door monitoring en logging in te richten en deze te gebruiken om prestaties en gedrag van een containerized applicatie zichtbaar te maken.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-07-Onderzoek. Je voert praktijkgericht onderzoek uit naar DevOps-technologieën en onderbouwt je ontwerpkeuzes op basis van betrouwbare bronnen.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-08-BDD. Je ontwerpt en beoordeelt geautomatiseerde acceptatietests op basis van Behaviour Driven Development en past deze toe in de communicatie over functionele specificaties.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
	MDO-DevOps-09-Linux. Je gebruikt en analyseert Linux-commando's en systeemconcepten om applicatiegedrag te begrijpen en beheer- of foutopsporingstaken uit te voeren.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties
MDO-DevOps-10-Principles. Je past ontwerpprincipes zoals DDD, event-driven architecture, database migraties en de 12-Factor Principles toe in applicaties en onderbouwt je keuzes met praktijkgerichte argumentatie.	N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties	
Algemene omschrijving	In dit vak leren studenten over devops-tools en -technieken, zowel wat Operations specifieke zaken als een verdieping op hun Development kennis.	
Ingangseisen cursus	Praktisch: - OV Jaarkaart en/of eigen vervoer en bereidheid om tijdens project fase wekelijks naar externe locatie gte gaan (afgelopen jaren: Utrecht, Veenendaal, Apeldoorn, Amersfoort en vergelijkbaar. Niet verder reizen) - Bereidheid een Non Disclosure Agreement (NDA) te tekenen tijdens project fase in geval opdracht.project draait rond bedrijfskritieke informatie en/of Intellectual Property van opdrachtgever. - Laptop die Docker (Desktop) en/of Kubernetes - Windows of macOS (bij gebruik Linux dus 'dual boot' vereist) in verband met Digitale toetsen in Ans (conform HAN ingangseisen). Inhoudelijk/kennis: Propedeuse HBO-ICT behaald, en minstens 90 ECTS uit de hoofdfase van een 'Software Engineering' profiel (op HAN: SD, WD, DSD of ESD). En 90 ECTS wil zeggen de 2 basissemesters behaald en daarbij of stage of verdiepende semester behaald. We verwachten dat je al goed software kunt ontwikkelen, want tijdens de courses leer je de DevOps technieken erbij, en tijdens het project ga je een eigen applicatie ontwikkelen met ook non functionals als deployability, scalability, testability etc. High level gelden de volgende 6 ingangseisen: 1. Je kunt object georiënteerd programmeren in een getypeerde taal en kent enkele OO design patterns en kan deze herkennen en toepassen 2. Je kunt geautomatiseerde unit en integratie tests schrijven met gebruikmaking van een test framework en -tool 3. Je kunt ontwikkelen volgens Test Driven Development (TDD) en kent TDD patterns als Red-Green-Refactor, Arrange, Act, Assert en concepten als sut, mocks, stubs, etc. 4. Je kent de werking van web protocollen als HTTP en DNS en dataformaten als XML en JSON 5. Je kent de standaard 3-tier architectuur en principes van andere gelaagde architectures 6. Je kent basis UML technieken en kan requirements en technische documentatie samenstellen	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MINDEC05		
Naam (deel)tentamen NL	Theorietoetsen DevOps	
Naam (deel)tentamen EN	DevOps theoretical exams	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	MDO-DevOps-01-GitOps: Je analyseert hoe versiebeheer en workflows ingezet worden in CI/CD-processen volgens GitOps-principes MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery: Je past Agile- en DevOps-principes toe om iteratief software op te leveren binnen een CI/CD-omgeving. MDO-DevOps-03-Containerization: Je past containertechnologie toe om applicaties te verpakken, te optimaliseren en te analyseren binnen een DevOps-werkomgeving. MDO-DevOps-05-Orchestration: Je past principes van container orchestration toe door softwarearchitecturen om te zetten naar een passende containerarchitectuur. MDO-DevOps-08-BDD: Je ontwerpt en beoordeelt geautomatiseerde acceptatietests op basis van Behaviour Driven Development en past deze toe in de communicatie over functionele specificaties. MDO-DevOps-09-Linux: Je gebruikt en analyseert Linux-commando's en systeemconcepten om applicatiegedrag te begrijpen en beheer- of foutopsporingstaken uit te voeren. MDO-DevOps-10-Principles: Je past ontwerpprincipes zoals DDD, event-driven architecture, database migraties en de 12-Factor Principles toe in applicaties en onderbouwt je keuzes met praktijkgerichte argumentatie.
Beoordelingscriteria	MDO-DevOps-01-GitOps. Je begrijpt de centrale rol van Git in DevOps en kunt belangrijke GitOps concepten hierbij zoals 'push- vs pull model', 'reconciliation' en 'desired state' uitleggen MDO-DevOps-01-GitOps. Je kent de principes van versiebeheersysteem Git inclusief advanced features zoals cherrypicking MDO-DevOps-01-GitOps. Je kent verschillende Git workflows zoals 'Trunk based development' en minstens 3 alternatieven voor Git branching zoals 'Branch by abstraction' MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je kent de Agile principes en kunt uitleggen hoe DevOps hierop voortbouwt MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je kent de verschillende '... as a service' categorieën en het onderscheid tussen public en private cloud (on premise) MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je kent voor DevOps relevante concepten zoals T-shaped professional, MVP, product-increment, greenfield, brownfield en microservices MDO-DevOps-03-Containerization. Je begrijpt hoe container debugging werkt en kunt veelvoorkomende problemen oplossen met tools zoals docker logs, docker exec en docker inspect MDO-DevOps-03-Containerization. Je kent de principes van containers en Docker-concepten zoals base images, container layers, multi stage builds, Docker commando's en entrypoint MDO-DevOps-03-Containerization. Je kent Docker componenten als volumes, netwerken en port mappings MDO-DevOps-03-Containerization. Je kent Docker compose en weet hoe je een multitier applicatie verdeelt over meerdere containers MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kent best practices en tools voor het beheren en monitoren van containerized applicaties in een orkestratieomgeving. MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kent de opbouw en werking van Kubernetes-onderdelen zoals pods, deployments, services, ingresses, StatefulSets, en het onderscheid tussen control plane en data plane MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kent de principes van declaratieve configuratie in container orchestration en het verschil met imperatieve aansturing via tools zoals kubectl. MDO-DevOps-08-BDD. Je kent de Gherkin syntax en geavanceerde structuren als datatables en scenario outlines MDO-DevOps-08-BDD. Je kent de relatie tussen TDD en BDD en kunt de toegevoegde waarde van elk uitleggen MDO-DevOps-08-BDD. Je kent het BDD proces en concepten als de Three Amigo's, scenario's en example mapping MDO-DevOps-09-Linux. Je begrijpt het Linux rechtensysteem en hoe weet hoe file permissies aan te passen MDO-DevOps-09-Linux. Je kan op de command line navigeren en ook op externe Linux servers en systeem informatie opvragen MDO-DevOps-09-Linux. Je kunt Linux concepten als pipes, redirects begrijpen en gebruiken MDO-DevOps-10-Principles. Je begrijpt de 12-Factor Principles en kunt uitleggen hoe deze bijdragen aan de ontwikkeling van SaaS-applicaties MDO-DevOps-10-Principles. Je kent de principes van event-driven architecture en RabbitMQ en kunt verschillende messagingpatronen (fanout, direct, work queue) en eventtypes (event notification, event carried state, event sourcing) toelichten. MDO-DevOps-10-Principles. Je kent een aantal strategic en tactical patterns uit Domain-Driven Design, zoals ubiquitous language, bounded context, value object, aggregate en entity. MDO-DevOps-10-Principles. Je kent het principe van evolutionary database design en kunt uitleggen hoe data migraties werken met tools zoals EF Core Migrations
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P2A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentametype	ANS BYOD - Twee BYOD theorie deeltoetsen in Ans ca. in wk2 en wk5 samengevoegd tot 1 totaaltoets (gemiddelde moet boven 5,5 zijn). Bij herkansing moet je 1 enkele toets over alle onderwerpen maken.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING MINDEC05	
Naam (deel)tentamen NL	DevOps Portfolio

Naam (deel)tentamen EN	DevOps Portfolio
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	MDO-DevOps-01-GitOps: Je analyseert hoe versiebeheer en workflows ingezet worden in CI/CD-processen volgens GitOps-principes MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery: Je past Agile- en DevOps-principes toe om iteratief software op te leveren binnen een CI/CD-omgeving. MDO-DevOps-03-Containerization: Je past containertechnologie toe om applicaties te verpakken, te optimaliseren en te analyseren binnen een DevOps-werkomgeving. MDO-DevOps-04-DevSecOps: Je past DevSecOps-principes toe door beveiligingsmaatregelen en geautomatiseerde tests te integreren in het softwareontwikkelproces. MDO-DevOps-05-Orchestration: Je past principes van container orchestration toe door softwarearchitecturen om te zetten naar een passende containerarchitectuur. MDO-DevOps-06-Observability: Je realiseert observability door monitoring en logging in te richten en deze te gebruiken om prestaties en gedrag van een containerized applicatie zichtbaar te maken. MDO-DevOps-07-Onderzoek: Je voert praktijkgericht onderzoek uit naar DevOps-technologieën en onderbouwt je ontwerpkeuzes op basis van betrouwbare bronnen. MDO-DevOps-08-BDD: Je ontwerpt en beoordeelt geautomatiseerde acceptatietests op basis van Behaviour Driven Development en past deze toe in de communicatie over functionele specificaties. MDO-DevOps-09-Linux: Je gebruikt en analyseert Linux-commando's en systeemconcepten om applicatiegedrag te begrijpen en beheer- of foutopsporingstaken uit te voeren. MDO-DevOps-10-Principles: Je past ontwerpprincipes zoals DDD, event-driven architecture, database migraties en de 12-Factor Principles toe in applicaties en onderbouwt je keuzes met praktijkgerichte argumentatie.
Beoordelingscriteria	MDO-DevOps-01-GitOps. Je gebruikt Git als versiebeheersysteem voor Desired state van je microservices applicatie en configuratie MDO-DevOps-01-GitOps. Je past een zelf te kiezen Git workflow toe en werkt conform 'Continuous Integration' MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je communiceert zowel mondeling als schriftelijk helder, ondubbelzinnig en doelgroepgericht over je DevOps beroepsproduct MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je kan een DevOps product via een iteratieve wijze opleveren en je bijdrage hieraan onderbouwen MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je richt een CI/CD pipeline in met zelf gekozen technologie voor het bewaken van code kwaliteit en code coverage MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je vindt een eigen rol in een team, neemt hierbinnen verantwoordelijkheid en communiceert proactief binnen het team en naar buiten MDO-DevOps-03-Containerization. Je kunt container images versioneren en beheren in een container registry (bijv. Docker Hub, GitHub Container Registry of een private registry). MDO-DevOps-03-Containerization. Je kunt containers op een gedeeld netwerk laten communiceren, zowel direct als via service discovery MDO-DevOps-03-Containerization. Je kunt een applicatie inclusief dependencies correct containerizen met een Dockerfile of vergelijkbare containertechnologie MDO-DevOps-03-Containerization. Je past best practices toe om container images efficiënt en veilig te maken (bijv. multistage builds, minimale base images, environment variables) MDO-DevOps-04-DevSecOps. Je bent security aware tijdens het realiseren van een DevOps product en houdt overzicht van zwakke plekken MDO-DevOps-04-DevSecOps. Je kan container images scannen en vulnerabilities en security bevindingen opvolgen via updates m.b.v. een package manager MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kunt eigen containers orchestreren met een tool zoals Kubernetes, health checks implementeren en self healing mechanieken toepassenvoorzien en op- en af laten schalen MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kunt geautomatiseerde deployments implementeren, zoals rolling updates en een canary release MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kunt netwerkconfiguraties beheren binnen een container orchestration omgeving, inclusief service discovery en load balancing MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kunt stateful en stateless applicaties correct configureren en met persistent storage dataverlies voorkomen MDO-DevOps-05-Orchestration. Je kunt workloads automatisch laten schalen op basis van resourcegebruik en configuratie. MDO-DevOps-05-Orchestration. Je past een message broker of vergelijkbare technologie toe in een multi-container applicatie MDO-DevOps-06-Observability. Je kunt monitoring, logging of tracing inrichten met passende tools (zoals Prometheus, Grafana of OpenTelemetry) voor een containerized applicatie. MDO-DevOps-06-Observability. Je laat met deze tools de werking en prestaties van je eigen microservices zien tijdens runtime MDO-DevOps-06-Observability. Je toont aan dat je toolingkeuze en inrichting gebaseerd zijn op eigen onderzoek en passen bij je applicatie MDO-DevOps-07-Onderzoek. Je past de ICT onderzoeksmethoden toe voor toegepast onderzoek tijdens realisatie van je beroepsproduct MDO-DevOps-07-Onderzoek. Je verantwoordt gemaakte keuzes aan de hand van eigen onderzoek en betrouwbare bronnen MDO-DevOps-07-Onderzoek. Je verdiept je zelfstandig in relevante DevOps-technologieën en maakt onderbouwde keuzes voor je beroepsproduct MDO-DevOps-08-BDD. Je schrijft BDD-tests die bijdragen aan de acceptatiecriteria van je beroepsproduct en

	bespreekt deze met de opdrachtgever en/of team om tot heldere specificaties te komen MDO-DevOps-09-Linux. Je past Linux-kennis toe om problemen in je applicatie op te lossen en verdiept deze indien nodig MDO-DevOps-10-Principles. Je implementeert event-driven messaging met RabbitMQ en kiest een geschikt patroon voor de toepassing, zoals fanout, direct of work queue. MDO-DevOps-10-Principles. Je past de basisprincipes van Domain Driven Design toe in je applicatiecode, configuratie en documentatie. MDO-DevOps-10-Principles. Je past enkele van de 12-Factor Principles toe in je applicatie en documenteert dit.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PORT: Portfolio
Tentamenmomenten	P1A,P2A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Portfolio bestaande uit DevOps product met teamdemo, documentatie en (individuele) verantwoording.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING MINDEC05	
Naam (deel)tentamen NL	Wekelijkse huiswerkopdrachten
Naam (deel)tentamen EN	Weekly homework assignments
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	MDO-DevOps-01-GitOps: Je analyseert hoe versiebeheer en workflows ingezet worden in CI/CD-processen volgens GitOps-principes MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery: Je past Agile- en DevOps-principes toe om iteratief software op te leveren binnen een CI/CD-omgeving. MDO-DevOps-03-Containerization: Je past containertechnologie toe om applicaties te verpakken, te optimaliseren en te analyseren binnen een DevOps-werkomgeving. MDO-DevOps-04-DevSecOps: Je past DevSecOps-principes toe door beveiligingsmaatregelen en geautomatiseerde tests te integreren in het softwareontwikkelproces. MDO-DevOps-05-Orchestration: Je past principes van container orchestration toe door softwarearchitecturen om te zetten naar een passende containerarchitectuur. MDO-DevOps-06-Observability: Je realiseert observability door monitoring en logging in te richten en deze te gebruiken om prestaties en gedrag van een containerized applicatie zichtbaar te maken. MDO-DevOps-08-BDD: Je ontwerpt en beoordeelt geautomatiseerde acceptatietests op basis van Behaviour Driven Development en past deze toe in de communicatie over functionele specificaties. MDO-DevOps-09-Linux: Je gebruikt en analyseert Linux-commando's en systeemconcepten om applicatiegedrag te begrijpen en beheer- of foutopsporingstaken uit te voeren. MDO-DevOps-10-Principles: Je past ontwerpprincipes zoals DDD, event-driven architecture, database migraties en de 12-Factor Principles toe in applicaties en onderbouwt je keuzes met praktijkgerichte argumentatie.
Beoordelingscriteria	MDO-DevOps-01-GitOps. Je werkt samen in versiebeheer, gebruikt betekenisvolle commit berichten, past branch by abstraction toe en kiest een gezamenlijke workflow MDO-DevOps-02-Continuous-Delivery. Je richt een CI/CD pipeline in voor het geautomatiseerd linten, bouwen, testen en deployen van een applicatie MDO-DevOps-03-Containerization. Je containerized een applicatie als één of meer containers en optimaliseert deze qua grootte MDO-DevOps-04-DevSecOps. Je scant software of een container op security issues en verbetert code of upgrade dependencies met CVE's MDO-DevOps-05-Orchestration. Je past een message broker toe in een multi-container applicatie en orchestreert containers met Kubernetes MDO-DevOps-06-Observability. Je laat je applicatie notificaties sturen naar Chat/message applicatie voor monitoring MDO-DevOps-08-BDD. Je schrijft een feature bestand voor het integratie testen van een te bouwen applicatie MDO-DevOps-09-Linux. Je connect met een secure shell en schrijft een Linux Bash script voor het automatiseren van taken in het OS MDO-DevOps-10-Principles. Je herkent de 12 factor principles in beschrijving van beroepspraktijk en of deze goed toegepast worden en kunt hier iets over uitleggen of presenteren
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PART: Participatie
Tentamenmomenten	P1A,P2A
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Groep
Minimaal oordeel	Voldaan

ONDERWIJSAANBOD MINDEC05	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	Aanwezigheid in 75% van lessen is verplicht, met focus op de volwaardige workshops van externe partij die qua inhoud flexibeler zijn en minder direct in theorietoetsen terugkomen.
Maximum aantal deelnemers	32
Beroepstaak	Pas professionele operations-tools en -technieken toe en verdiep development kennis en vaardigheden om in een Agile DevOps team te kunnen werken.
Samenhang	De course theorie en oefeningen vormen voorbereiding voor het erop volgende DevOps project (MINDEP)
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale theorielessen, workshops, wekelijkse huiswerkopdrachten, groepsonderzoeks en 2 weeks mini project
Literatuur	- Jez Humble en David Farley: Continuous Delivery. ISBN/EAN:9780321601919.(Uit 2010. Beschreven als "Industry Changing book" en "seminal work". In de minor behandelen we de verschillen en overeenkomsten tussen DevOps (hoe) en Continuous Delivery (wat).) Aanbevolen - Gene Kim, Patrick Debois: The DevOps handbook. ISBN/EAN:ISBN10: 1942788002.(("How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations", 2016) Aanbevolen - Gene Kim: The Phoenix Project. ISBN/EAN:EAN: 9781942788294.(("A Novel about IT, DevOps, and Helping Your Business Win" Roman over een 'OPSer' die gaandeweg DevOps ontdekt. Prettige literatuur voor een zomervakantie, maar niet erg hands-on of informatiedicht...) Aanbevolen - Gene Kim: The Unicorn Project. ISBN/EAN:EAN: 9781942788768.(("A Novel about Developers, Digital Disruption, and Thriving in the Age of Data" Roman over een 'DEVer' die gaandeweg DevOps ontdekt. Prettige literatuur voor een zomervakantie, maar niet erg hands-on of informatiedicht...) Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	- GitHub account (Gratis via github.com. Je krijgt toegang tot de DevOps GitHub organisatie via de docent op basis van je @student.han.nl e-mail.) - Laptop 8GB geheugen (Laptop met macOS of Windows 10/11+ en WSL 2 geïnstalleerd - Minstens 64-bit processor met Second Level Address Translation (SLAT) - 4GB+ system RAM, liever 8GB of meer in verband met toewijzen 4GB aan Kubernetes lokaal. NB Sinds start minor in 20220 waren bovenstaande eisen nooit een probleem voor instromende studenten. Evt. kan een student werken via een bij HAN/Alm aan te vragen Virtual Private Server (VPS). Meer info: https://docs.docker.com/desktop/setup/install/windows-install/) - minordevops.nl (Online lesstof op https://minordevops.nl) - Software zoals tijdens docent tijdens course bekend maakt (Open source)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

MINDEP01 - Minor DevOps project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Minor DevOps project	
Naam cursus lang EN	Minor DevOps project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	MINDEP01	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> MDO-Project-1-Self-Assessment. Je beargumenteert de 'DevOps volwassenheid' van het gerealiseerde DevOps product en het proces aan de hand van een aangereikt DevOps maturity model MDO-Project-2-Consolidated-Technology. Je realiseert het DevOps product met de door opdrachtgever aangereikte ('consolidated') ontwikkelstack en beargumenteert het gebruik van ingezette extra technologieën MDO-Project-3-Way-Of-Working. Je organiseert je werk op een Agile manier om tot een steeds beter product en proces te komen MDO-Project-4-Continuous-Deployment. Je richt een staging én productie omgeving in met bijbehorende pipelines, toenemende productkwaliteit en frequentie van opleveringen MDO-Project-5-Continous-Docummentation. Je documenteert een DevOps product in markdown met aangeleerde technieken voor software architectuur diagrammen, gemaakte architectuur beslissingen en executable specifications MDO-Project-6-Soft-Skills. Je toont een professionele werkhouding door proactieve communicatie met opdrachtgever en begeleiders, een goede en onderling kritische werksfeer in het team en je maakt en houdt je aan afspraken MDO-Project-7-Attitude. Je toont een profesionele werkhouding in lijn met de DevOps cultuur	<i>Eindkwalificaties</i> N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties N.v.t. minor draagt niet bij aan eindkwalificaties N.v.t.
Algemene omschrijving	In dit vak leren studenten hoe ze de in de coursefase aangeleerde tools en technieken kunnen inzetten voor een realistisch project. In dit project ontwikkelen studenten in een multidisciplinair DevOps team een applicatie op basis van een door opdrachtgever aangeleverde opdracht en ontwikkelomgeving.	
Ingangseisen cursus	De student heeft de voorlopende course gehaald, of een voldoende bij herkansings is realistisch. Verder dezelfde eisen als MINDEC05: de propedeuse, en 90 ECTS in de hoofdfase. Dit betekent dat op moment van starten van de minor de student beide basissemesters van het profiel Software Engineering (of een van oudere profielen SD, WD, DSD of ESD) en de stage. In plaats van de stage kan eventueel ook het verdiepende semester van HBO-ICT zijn behaald voor voldoende ontwikkel-/programmeervaring.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MINDEP01		
Naam (deel)tentamen NL	DevOps project	
Naam (deel)tentamen EN	DevOps project	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	MDO-Project-1-Self-Assessment: Je beargumenteert de 'DevOps volwassenheid' van het gerealiseerde DevOps product en het proces aan de hand van een aangereikt DevOps maturity model MDO-Project-2-Consolidated-Technology: Je realiseert het DevOps product met de door opdrachtgever aangereikte ('consolidated') ontwikkelstack en beargumenteert het gebruik van ingezette extra technologieën MDO-Project-3-Way-Of-Working: Je organiseert je werk op een Agile manier om tot een steeds beter product en proces te komen MDO-Project-4-Continuous-Deployment: Je richt een staging én productie omgeving in met bijbehorende pipelines, toenemende productkwaliteit en frequentie van opleveringen MDO-Project-5-Continous-Docummentation: Je documenteert een DevOps product in markdown met aangeleerde technieken voor software architectuur diagrammen, gemaakte architectuur beslissingen en executable specifications MDO-Project-6-Soft-Skills: Je toont een professionele werkhouding door proactieve communicatie met opdrachtgever en begeleiders, een goede en onderling kritische werksfeer in het team en je maakt en houdt je aan afspraken MDO-Project-7-Attitude: Je toont een profesionele werkhouding in lijn met de DevOps cultuur	
Beoordelingscriteria	MDO-Project-1-Self-Assessment. Bij onduidelijkheid van interpretatie van een best practice overleg je met begeleiders of teamgenoten en documenteert kort de overeengekomen interpretatie MDO-Project-1-Self-Assessment. Je beargumenteert schriftelijk aan welke DevOps best practices je voldoet conform de tijdens de course behandelde betekenis MDO-Project-1-Self-Assessment. Je werkt toe naar voldoende DevOps volwassenheid qua product en proces	

	volgens een beschikbaar gesteld DevOps Maturity Model MDO-Project-2-Consolidated-Technology. De applicatie is opgedeeld in (Docker) containers en draait in een Kubernetes (cluster) MDO-Project-2-Consolidated-Technology. Je hebt monitoring ingericht die de beschikbaarheid van de (onderdelen van de) applicatie inzichtelijk maakt MDO-Project-2-Consolidated-Technology. Je werkt met de technologiystack zoals de klant die gebruikt (of hebt een goede onderbouwing waarom je daar van afgeweken bent) MDO-Project-3-Way-Of-Working. Je hebt nauw contact met opdrachtgever/Product Owner (meer malen per week) MDO-Project-3-Way-Of-Working. Je oriënteert je bij de start op het project en legt als team je werkwijze vast binnen gegeven kaders project in tenminste een 'Definition of Ready' en een User Storymap MDO-Project-3-Way-Of-Working. Je werkt volgens Scrum met een- of tweeweekse sprints, Scrum ceremonies, wekelijks contactmomenten en code en product reviews MDO-Project-4-Continuous-Delivery. Je hebt meerdere runtime omgevingen, dus naast productie bv. een develop, QA en/of staging omgeving MDO-Project-4-Continuous-Delivery. Je hebt automatische tests in een build pipeline met goede coverage en variëteit en kwantiteit volgens de test piramide MDO-Project-4-Continuous-Delivery. Je hebt volgens Sprint planning een productie omgeving, werkende software in productie en levert volgens de Continuous Delivery mindset MDO-Project-5-Continuous-Delivery. Je documenteert je DevOps product met een README conform aangereikte standaard, C4-diagrammen, architectuurbeslissingen en executeerbare specificaties MDO-Project-5-Continuous-Delivery. Je levert een overzicht van de (runtime) omgevingen op inclusief de koppeling met versiebeheer MDO-Project-6-Soft-Skills. Bij opraken van werk denk je pro actief mee met business en geeft voorstellen voor mogelijke extra waardevolle features MDO-Project-6-Soft-Skills. Je valt de opdrachtgever niet lastig met technische details en kleine afwijkingen van de planning, maar grote(re) tegenslagen stem tijdig en proactief af zodat opdrachtgever alternatieven kan geven MDO-Project-6-Soft-Skills. Je werkt prettig samen met de opdrachtgever, geeft een professionele indruk en werkt goed samen als team en creëert een goede werksfeer MDO-Project-7-Attitude. Je bent kritisch en benoemt sterke en zwakke punten van je leerproces en geeft aan hoe je jezelf verder ontwikkelt MDO-Project-7-Attitude. Je bent pragmatisch via het gebruik van course-kennis en tools in je project bijdragen en het toepassen van principes in werkende voorbeelden MDO-Project-7-Attitude. Je toont nieuwsgierigheid via zelfstandig onderzoek naar technologie of domein en past dit onderbouwd toe in het project
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentametype	- 10% Tussentijdse beoordeling Beoordeling. Geen minimumscore. Bestaande uit: - groepscijfer, op basis van kwantiteit en kwaliteit Beroepsproduct en DevOps groepsproces - individuele 'delta' op basis van individuele verantwoording schriftelijk en presentatie en observaties begeleiders (knock-out bij geen of te weinig verantwoording van individuele inbreng of te lage kwaliteit of kwantiteit van werk volgens projecteisen) - 90% Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. Ook bestaande uit: - groepscijfer - en individuele delta of knock-out, zelfde als tussentijds
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD MINDEP01	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	Veertig uur per week samenwerken in een team, aanwezigheid verplicht bij de afgesproken Scrum ceremonies.
Maximum aantal deelnemers	32
Beroepstaak	Pas groepsgewijs professionele devops-tools en -technieken toe in een realistische projectsituatie.
Samenhang	Vormt samen met de course MINDEC05 de minor DevOps.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	
Literatuur	Projectoverzicht en -achtergrond zoals aangeboden via centrale OWE git repo Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Software zoals bekendgemaakt door docent(en)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

AFSICT01 - Afstudeeropdracht ICT

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Afstudeeropdracht ICT	
Naam cursus lang EN	Graduation project ICT	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	AFSICT01	
Aantal studiepunten	30.0	
Studielast in uren	840	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	GP ICT-1. [Beroepsproductkwaliteit - Context en analyse] Je beschrijft de context, analyseert, onderzoekt en maakt daarbij gebruik van relevante methoden, technieken en standaarden en interpreteert de uitkomsten hiervan	Profiel eindkwalificaties BIM, DSD, ESD, ISM, SD, WD
	GP ICT-2. [Beroepsproductkwaliteit - Oplossingsrichting] Je geeft mogelijkheden om de gewenste situatie te bereiken en kiest daaruit een oplossingsrichting die optimaal is	Profiel eindkwalificaties BIM, DSD, ESD, ISM, SD, WD
	GP ICT-3. [Beroepsproductkwaliteit - Uitwerking] Je werkt beroepsproducten uit op basis van de gekozen oplossingsrichting	Profiel eindkwalificaties BIM, DSD, ESD, ISM, SD, WD
	GP ICT-4. [Proceskwaliteit - Totstandkoming] Je definieert een (totstandkomings)proces om tot de bij de opdracht passende beroepsproducten te komen en legt deze vast in een projectplan en past vervolgens bij de totstandkoming methoden, technieken en standaarden toe conform het geleerde in de opleiding	Profiel eindkwalificaties BIM, DSD, ESD, ISM, SD, WD
	GP ICT-5. [Proceskwaliteit - Verantwoording en reflectie] Je reflecteert op je handelen in de beroepspraktijk en verantwoordt de totstandkoming van de beroepsproducten	Profiel eindkwalificaties BIM, DSD, ESD, ISM, SD, WD
Algemene omschrijving	Het doel van het afstuderen is om vast te stellen of je voldoende bekwaam bent om adequaat te handelen in taaksituaties die representatief zijn voor de kerntaken van het beroep waarvoor wordt opgeleid. Je demonstreert die bekwaamheid door het individueel en zelfstandig uitvoeren van een beroepsopdracht die leidt tot één of meer beroepsproducten, passend bij jouw opleidingsprofiel. Het niveau van die beroepsopdracht is representatief voor het niveau van de taken die een beginnend professional in de beroepspraktijk moet kunnen uitvoeren. Je verantwoordt de totstandkoming, de keuzes die je hebt gemaakt, onderbouwt deze en laat zien wat jij van het project hebt geleerd. Het is jouw verantwoordelijkheid tijdig een geschikt project te vinden. Er worden een aantal kwaliteitseisen aan gesteld die zijn vastgelegd in de afstudeerhandleiding. De organisatie waarin het project wordt uitgevoerd moet een opdrachtgever leveren die als probleemeigenaar optreedt en een procesbegeleider op minimaal hbo-niveau.	
	Het afstudeerproject wordt beoordeeld op basis van:- de/het tijdens het afstudeerproject uitgewerkte beroepsproduct(en): - het afstudeerverslag - het functioneren tijdens het afstudeerproject - het mondelinge tentamen (eindpresentatie en verdediging) over het afstudeerproject en het ingeleverde werk.	
	Je slaagt als alle leeruitkomsten (eindkwalificaties) voldoende zijn (minimaal 5,5). In detail: alle leeruitkomsten voldoende (minimaal 5,5) én alle beoordelingscriteria minimaal cijfer 4 Je eindcijfer is het gemiddelde van de leeruitkomsten.	
	Je zakt als een of meer leeruitkomst (en) onvoldoende is (< 5,5). In detail: een of meer van de leeruitkomsten onvoldoende (< 5,5) óf een of meer beoordelingscriteria < 4 Je eindcijfer wordt dan het cijfer voor de laagst scorende leeruitkomst.	
Ingangseisen cursus	210 EC behaald (voor uitzonderingen zie actuele afstudeerhandleidingen op Brightspace). Het projectvoorstel is uiterlijk op de gestelde termijn voor de start ingediend bij het praktijkbureau (zie jaarrooster van de HAN en de afstudeerhandleidingen op Brightspace) ; Het projectvoorstel is uiterlijk twee onderwijsweken voor de start goedgekeurd door de praktijkcoördinator (zie jaarrooster van de HAN en de afstudeerhandleidingen op Brightspace) . NB: Je schrijft je in op onderwijs en de toets op 'Arnhem" ook als je in Nijmegen onderwijs volgt.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING AFSICT01		
Naam (deel)tentamen NL	Eindbeoordeling	
Naam (deel)tentamen EN	Final assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	GP ICT-1: [Beroepsproductkwaliteit - Context en analyse] Je beschrijft de context, analyseert, onderzoekt en maakt daarbij gebruik van relevante methoden, technieken en standaarden en interpreteert de uitkomsten hiervan GP ICT-2: [Beroepsproductkwaliteit - Oplossingsrichting] Je geeft mogelijkheden om de gewenste situatie te bereiken en kiest daaruit een oplossingsrichting die optimaal is GP ICT-3: [Beroepsproductkwaliteit - Uitwerking] Je werkt beroepsproducten uit op basis van de gekozen oplossingsrichting GP ICT-4: [Proceskwaliteit - Totstandkoming] Je definieert een (totstandkomings)proces om tot de bij de opdracht passende beroepsproducten te komen en legt deze vast in een projectplan en past vervolgens bij de totstandkoming methoden, technieken en standaarden toe conform het geleerde in de opleiding GP ICT-5: [Proceskwaliteit - Verantwoording en reflectie] Je reflecteert op je handelen in de beroepspraktijk en verantwoordt de totstandkoming van de beroepsproducten
Beoordelingscriteria	GP ICT-1. De contextbeschrijving en analyse(resultaten) van de huidige en gewenste situatie voldoen aan de standaarden zoals gegeven in de profieleindkwalificaties (PEKs) en bijbehorende methoden, technieken en standaarden zoals beschreven in de body of knowledge and skills (BoKS) (zie OER) GP ICT-2. Geeft relevante oplossingsmogelijkheden met passende diepgang die voldoen aan de standaarden zoals gegeven in de profieleindkwalificaties (PEKs) en bijbehorende methoden en technieken uit de body of knowledge and skills (BoKS) om de gewenste situatie zoals beschreven in de contextbeschrijving en analyse(resultaten), te bereiken en kiest daaruit de optimale oplossing gezien de gestelde eisen en wensen (zie OER) GP ICT-3. De uitwerking van beroepsproducten op basis van de gekozen oplossingsrichting is met passende diepgang uitgewerkt en voldoet aan de standaarden zoals gegeven in de profieleindkwalificaties (PEKs) en bijbehorende methoden en technieken uit de body of knowledge and skills (BoKS) GP ICT-4. De planning is aantoonbaar bewaakt en zonodig adequaat bijgesteld in overleg met de stakeholders en gemotiveerd GP ICT-4. Er is aantoonbaar gecommuniceerd, gerapporteerd en waar nodig samengewerkt op het niveau van een beginnende professional GP ICT-4. Het (totstandkomings)proces om zelfstandig tot de gevraagde beroepsproducten te komen is gedefinieerd in een projectplan en het proces is conform de standaarden zoals gegeven in de profieleindkwalificaties (PEKs) en bijbehorende methoden en technieken zoals beschreven in de body of knowledge and skills (BoKS) (zie OER). GP ICT-5. De overwogen alternatieven en gemaakte keuzes bij de totstandkoming van beroepsproducten zijn met passende diepgang beschreven en inzichtelijk onderbouwd GP ICT-5. De verantwoording bevat de methoden, technieken en standaarden die voor de totstandkoming van de beroepsproducten zijn gebruikt GP ICT-5. Er is gereflecteerd op het eigen handelen in de beroepspraktijk, verklaart wat er goed en niet goed ging en realistische uitgangspunten voor een betere aanpak zijn gegeven
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A,P5A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentametype	PROD: Portfolio bestaande uit beroepsproducten, verantwoordingsverslag en een eindpresentatie: - Relevante beroepsproducten. - Eindverslag met verantwoording, reflectie. - Presentatie en mondelinge verdediging.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD AFSICT01	
Onderwijsperiode	P1A,P2A,P3A,P4A,P5A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	1
Beroepstaak	Zelfstandig conform een zelfgeschreven projectplan een opdracht uitvoeren in de beroepspraktijk.
Samenhang	Gehele hoofdfase
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Je voert als beginnend professional individueel en zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uit die leidt tot een of meer beroepsproducten en verantwoordt de uitvoering ervan.
Literatuur	Praktijkbureau: Praktijkbureau: Handleiding afstuderen 2025-2026: 'voorbereiding' en 'tijdens'. ISBN/EAN: Te vinden op Brightspace. Verplicht. ISBN/EAN: Te vinden op Brightspace. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	In overleg met de organisatie
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BASINS09 - Basic Infrastructure Security Management

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Basic Infrastructure Security Management	
Naam cursus lang EN	Basic Infrastructure Security Management	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BASINS09	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BISM-1. Je kent de werking en het doel van verschillende soorten hard- en software binnen IT-infrastructuren om deze zelfstandig toe te kunnen passen in de gestelde context.	N.v.t.
	BISM-2. Je identificeert zelfstandig, binnen de context van een IT-infrastructuur, de rol, werking, doel en plaats van infrastructuurconcepten en kan deze implementeren binnen een gesimuleerde (bedrijfs)netwerkomgeving.	N.v.t.
	BISM-3. Je bent bekend met begrippen en concepten van Information Security en kan deze, zelfstandig, in een gegeven context identificeren.	N.v.t.
	BISM-4. Je bent bekend met IT service management processen en concepten en kan deze, zelfstandig, herkennen en karakteriseren binnen een gestelde context.	N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course maak je kennis met computers, besturingssystemen, netwerken, netwerkbeheer en aanverwante zaken: de basiselementen van de IT-infrastructuur. Aan het eind van deze course heb je een beeld van zaken zoals IT Service Management en Information Security en ben je in staat om een eenvoudig netwerk op te zetten. Er wordt een basis gelegd op het gebied van security op computer/OS niveau. Beveiligingsprincipes worden toegepast op objecten binnen een individuele machine die aan een netwerk gekoppeld is.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BASINS09		
Naam (deel)tentamen NL	Tentamen	
Naam (deel)tentamen EN	Written Exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BISM-1: Je kent de werking en het doel van verschillende soorten hard- en software binnen IT-infrastructuren om deze zelfstandig toe te kunnen passen in de gestelde context. BISM-2: Je identificeert zelfstandig, binnen de context van een IT-infrastructuur, de rol, werking, doel en plaats van infrastructuurconcepten en kan deze implementeren binnen een gesimuleerde (bedrijfs)netwerkomgeving. BISM-3: Je bent bekend met begrippen en concepten van Information Security en kan deze, zelfstandig, in een gegeven context identificeren. BISM-4: Je bent bekend met IT service management processen en concepten en kan deze, zelfstandig, herkennen en karakteriseren binnen een gestelde context.	
Beoordelingscriteria	BISM-1. (Her)kent, beschrijft en benoemt de besturingssystemen en netwerkconfiguraties. BISM-1. (Her)kent, beschrijft en benoemt de componenten waaruit een computer is samengesteld. BISM-1. (Her)kent, beschrijft en benoemt de kenmerken en werking van een besturingssysteem. BISM-1. (Her)kent, beschrijft en benoemt de verschillende serverrollen binnen een netwerk. BISM-1. (Her)kent, beschrijft en benoemt de werking van een computer. BISM-1. (Her)kent, beschrijft en benoemt kenmerken en de werking van Linux en Windows besturingssystemen. BISM-1. Weet wat mainframe systemen zijn en waar ze voor bedoeld zijn. BISM-2. (Her)kent, beschrijft en benoemt de componenten benodigd om fysieke en/of virtuele netwerkconfiguraties samen te stellen. BISM-2. (Her)kent, beschrijft en benoemt de werking van bovenstaande componenten door middel van aanpassing van de configuratie. BISM-2. (Her)kent, beschrijft en benoemt netwerkcomponenten zoals routers, switches, firewalls die van toepassing kunnen zijn in een netwerkomgeving. BISM-2. (Her)kent, beschrijft en benoemt onderdelen van een IT-infrastructuur en beschrijft deze. BISM-3. (Her)kent, beschrijft en benoemt de gevaren die een individuele computer loopt. BISM-3. (Her)kent, beschrijft en benoemt de gevaren die netwerkservicecomputers lopen. BISM-3. (Her)kent, beschrijft en benoemt specifieke en veel voorkomende gevaren voor applicaties zoals SQL-injection, password stealing, cross-site scripting, etc. BISM-4. (Her)kent, beschrijft en benoemt de verschillende "human" functies die nodig zijn om een netwerk in de lucht te houden.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	

Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING BASINS09	
Naam (deel)tentamen NL	Onderzoek naar een ISM gerelateerd IT-aspect
Naam (deel)tentamen EN	Research into an ISM related IT aspect
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BISM-1: Je kent de werking en het doel van verschillende soorten hard- en software binnen IT-infrastructuren om deze zelfstandig toe te kunnen passen in de gestelde context. BISM-2: Je identificeert zelfstandig, binnen de context van een IT-infrastructuur, de rol, werking, doel en plaats van infrastructuurconcepten en kan deze implementeren binnen een gesimuleerde (bedrijfs)netwerkomgeving. BISM-3: Je bent bekend met begrippen en concepten van Information Security en kan deze, zelfstandig, in een gegeven context identificeren.
Beoordelingscriteria	BISM-1. Kan de werking van netwerkcomponenten door middel van configuratie aanpassen. BISM-1. Kent de componenten om fysieke en/of virtuele netwerkconfiguraties samen te stellen en kan deze toepassen. BISM-1. Kent netwerkcomponenten zoals routers, switches, firewalls die van toepassing kunnen zijn in een netwerkomgeving. BISM-2. Ontwerpt een IT-infrastructuur en beschrijft deze. BISM-2. Schrijft doel- en doelgroepgericht conform de eisen van de controlekaart. BISM-3. Selecteert relevante technieken uit de ICT-methodekaartenset voor onderzoek naar IT-componenten, past deze correct toe en onderbouwt de selectie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING BASINS09	
Naam (deel)tentamen NL	Eindopdracht Netwerk
Naam (deel)tentamen EN	Final assignment Networking
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	BISM-1: Je kent de werking en het doel van verschillende soorten hard- en software binnen IT-infrastructuren om deze zelfstandig toe te kunnen passen in de gestelde context. BISM-2: Je identificeert zelfstandig, binnen de context van een IT-infrastructuur, de rol, werking, doel en plaats van infrastructuurconcepten en kan deze implementeren binnen een gesimuleerde (bedrijfs)netwerkomgeving. BISM-3: Je bent bekend met begrippen en concepten van Information Security en kan deze, zelfstandig, in een gegeven context identificeren. BISM-4: Je bent bekend met IT service management processen en concepten en kan deze, zelfstandig, herkennen en karakteriseren binnen een gestelde context.
Beoordelingscriteria	BISM-1. Heeft (basis) kennis van Linux en Windows besturingssystemen, beschrijft en gebruikt deze kennis. BISM-1. Herkent de componenten waaruit een computer is samengesteld en kent de functionaliteit hiervan. BISM-1. Kan de werking van een computer beschrijven en verklaren. BISM-1. Past de verschillende serverrollen binnen een netwerk toe. BISM-1. Toont hands-on vaardigheid en kennis van de besturingssystemen. BISM-1. Weet hoe een besturingssysteem werkt en zet deze in bij het opzetten van een computeromgeving. BISM-2. Implementeert zelfstandig een netwerk vanuit een ontwerp. BISM-2. Is in staat om de werking van de componenten in een netwerkomgeving door middel van configuratie aan te passen. BISM-2. Kan een IT-infrastructuur ontwerpen en beschrijft deze. BISM-2. Kent de verschillende netwerkcomponenten zoals routers, switches, firewalls die van toepassing kunnen zijn in een netwerkomgeving en weet de functionaliteit hiervan. BISM-2. Schrijft doel- en doelgroepgericht conform de eisen van de controlekaart. BISM-2. Stelt fysieke en/of virtuele netwerkconfiguraties samen. BISM-3. Heeft kennis van de gevaren die een computer loopt (virussen, ddos aanval, ransomware e.d.) en past aan de hand van deze kennis de benodigde beveiliging toe.

	BISM-3. Herkent de gevaren die netwerkservicecomputers lopen en kan hiervoor oplossingen aandragen. BISM-3. Herkent specifieke en veel voorkomende gevaren van applicaties, zoals SQL-injection, password stealing, cross-site scripting, en kan hiervoor oplossingen aandragen. BISM-4. Beschrijft en benoemt de afhankelijkheden en benodigde taken die nodig zijn om de betreffende omgeving te kunnen onderhouden in een beheerplan. BISM-4. Onderscheidt en organiseert de verschillende "human" functies die nodig zijn om een netwerk in de lucht te houden en gebruikt deze kennis. BISM-4. Schrijft doel- en doelgroepgericht conform de eisen van de controlekaart.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD BASINS09	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Het ontwerpen van een grote (computer)netwerkomgeving met bijbehorende aspecten zoals het installeren en configureren van o.a.: • De besturingssystemen Windows Server en Ubuntu Server • Het indelen van een netwerk in verschillende segmenten, gekenmerkt door IP-subnetten Meedenken over een IT Service Management in de breedste zin van het woord. Ontwerpen en implementeren van een basis securityconcept op een individuele machine in een netwerkomgeving Daarnaast een implementatie van een Proof Of Concept van een netwerkomgeving (BP2). In aanloop naar deze eindopdracht moet er een klein onderzoek naar een IT-aspect worden gedaan wat van toepassing is op een ISM onderwerp. (BP1).
Samenhang	Vormt samen met de courses "Business Process Analysis", "Professional Skills Propedeuse" en het propedeuseproject het tweede propedeusesemester voor de voorsorteerrichting 'Management'.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen / workshops
Literatuur	• Cisco Netacad CCNA1(Online. Wordt verstrekt via de docent.) Verplicht • Wilco Bonestroo, Marcel Meesters, Ralph Niels, Jan Dirk Schagen, Laura Henneke en Koen van Turnhout: ICT Research Methods Pack. ISBN/EAN:2030000002580. Verplicht • Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• USB-naar-UTP-adapter voor het netwerk (als er geen UTP-aansluiting op de laptop zit) • UTP netwerkkabel (Lengte ongeveer 1,5 mtr) • Windows 10 of hoger besturingssysteem (Professional verdient de voorkeur). Virtualisatiesoftware (aangeleverd door docent)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BUSPRA14 - Business Process Analysis

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Business Process Analysis	
Naam cursus lang EN	Business Process Analysis	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BUSPRA14	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	BPA-1. Je stelt een organisatiebeschrijving op aan de hand van research, interviews en behandelde bronnen.	N.v.t.
	BPA-2. Je brengt processen van een (deel van een) organisatie in kaart door het toepassen van gangbare procesmodellen als basis voor het beschrijven en het analyseren van een proces.	N.v.t.
	BPA-3. Je bent in staat een verkennend onderzoek uit te voeren naar IT trends en technologieën.	N.v.t.
	BPA-4. Je kan voor een gekozen bedrijfsfunctie aan de hand van requirements een optimaal IT-selectietraject uitvoeren.	N.v.t.
	BPA-5. Je kan een resultaat doelgroepgericht presenteren.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Aan de hand van de dagelijkse praktijk wordt een organisatie en haar processen in kaart gebracht en geanalyseerd. Dit zal gedaan worden voor een echt bedrijf dat door de student zelf geworven dient te worden.	
	Vervolgens wordt er aan de hand van een casus een advies uitgebracht voor een proces-ondersteunende IT-oplossing. Hiertoe wordt eerst verkennend onderzoek gedaan naar IT trends en technologieën. Daarna worden bedrijfsinformatie en -processen geanalyseerd en worden requirements opgesteld als basis voor de benodigde IT-oplossing. Via een gestructureerd stappenplan vindt selectie plaats van de best passende IT-oplossing.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BUSPRA14		
Naam (deel)tentamen NL	Adviesrapport	
Naam (deel)tentamen EN	Advisory Report	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BPA-3: Je bent in staat een verkennend onderzoek uit te voeren naar IT trends en technologieën. BPA-4: Je kan voor een gekozen bedrijfsfunctie aan de hand van requirements een optimaal IT-selectietraject uitvoeren. BPA-5: Je kan een resultaat doelgroepgericht presenteren.	
Beoordelingscriteria	BPA-3. Beschrijft op hoofdlijnen de wijze waarop IT-technologieën bedrijfsprocessen kunnen ondersteunen.	
	BPA-3. Brengt de actuele IT-thema's en technologieën in kaart.	
	BPA-4. Geeft een onderbouwd advies voor een IT-pakket dat ontworpen processen optimaal ondersteunt.	
	BPA-4. Geeft inzicht in de digitaal werken trend 'Robotic Process Automation'	
	BPA-4. Maakt zelfstandig een showcase met een low code oplossing dat past bij de casus waarvoor het adviestraject doorlopen wordt.	
	BPA-4. Stelt key criteria op bij een aangedragen situatiebeschrijving.	
	BPA-4. Voert op gestructureerde wijze een IT-selectietraject uit.	
	BPA-5. Houdt een professionele doel- en doelgroepgerichte demonstratie die voldoet aan de gestelde eisen.	
	BPA-5. Schrijft een doel- en doelgroepgericht adviesrapport dat voldoet aan de controlekaart.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	30.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Groep	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING BUSPRA14		
Naam (deel)tentamen NL	Analyserapport	

Naam (deel)tentamen EN	Analysis Report
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BPA-1: Je stelt een organisatiebeschrijving op aan de hand van research, interviews en behandelde bronnen. BPA-2: Je brengt processen van een (deel van een) organisatie in kaart door het toepassen van gangbare procesmodellen als basis voor het beschrijven en het analyseren van een proces. BPA-5: Je kan een resultaat doelgroepgericht presenteren.
Beoordelingscriteria	BPA-1. Brengt de bedrijfsorganisatie in kaart door het correct en volledig toepassen van het Business Model Canvas. BPA-1. Tekent een heldere en correcte organisatiestructuur op. BPA-1. Voert een eenvoudig toegepast onderzoek uit naar organisatiestructuren en bedrijfsprocessen. BPA-2. Geeft in de documentatie van processchema's een correcte en heldere toelichting op de processen. BPA-2. Modelleert correcte bedrijfsprocessen volgens de BPMN standaard. BPA-2. Stelt verbeterpunten binnen bedrijfsprocessen vast. BPA-5. Presenteert de inhoud begrijpelijk en gestructureerd. BPA-5. Presenteert doel- en doelgroepgericht (ook non-verbaal). BPA-5. Presenteert volgens de in de lessen aangegeven richtlijnen. BPA-5. Schrijft een doel- en doelgroepgericht analyserapport dat voldoet aan de controlekaart. BPA-5. Werkt aan zelf geformuleerde ontwikkelpunt(en) rondom het geven van presentaties.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	45.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING BUSPRA14	
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke eindtoets
Naam (deel)tentamen EN	Written Final Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	BPA-1: Je stelt een organisatiebeschrijving op aan de hand van research, interviews en behandelde bronnen. BPA-2: Je brengt processen van een (deel van een) organisatie in kaart door het toepassen van gangbare procesmodellen als basis voor het beschrijven en het analyseren van een proces. BPA-3: Je bent in staat een verkennend onderzoek uit te voeren naar IT trends en technologieën. BPA-4: Je kan voor een gekozen bedrijfsfunctie aan de hand van requirements een optimaal IT-selectietraject uitvoeren.
Beoordelingscriteria	BPA-1. Heeft kennis van organisaties en organisatiestructuren. BPA-1. Kent de concepten van het business model canvas als basis van een bedrijfsbeschrijving. BPA-2. Heeft kennis van bedrijfsprocessen. BPA-2. Heeft kennis van de belangrijkste aspecten van procesmanagement in een dienstverlenende omgeving. BPA-2. Heeft kennis van de belangrijkste aspecten van procesmanagement in een productieomgeving. BPA-2. Heeft kennis van de belangrijkste kwaliteitssystemen en -principes. BPA-2. Heeft kennis van de technieken die gebruikt worden om processen te verbeteren en op elkaar af te stemmen. BPA-2. Heeft kennis van de technieken die komen kijken bij het (her-) ontwerpen van processen. BPA-2. Is in staat om afgebakende processen te modelleren in een processchema. BPA-2. Maakt onderscheid tussen primaire, besturende en ondersteunende bedrijfsprocessen. BPA-3. Heeft kennis van de aangeboden procesgerelateerde IT technologieën en oplossingen. BPA-4. Weet wat de rol en plaats is van de aangeboden IT technologieën en oplossingen in relatie met bedrijfsprocessen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5

ONDERWIJSAANBOD BUSPRA14	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Breng bedrijfsprocessen in kaart en adviseer over te ondernemen acties ter verbetering.
Samenhang	Vormt samen met de course "Basic Infrastructure Security Management" het propedeuseproject het tweede propedeusesemester voor de voorsorteerrichting 'Management'. De course "Professional Skills Propedeuse" bereidt je voor op het geven van de presentatie/demonstratie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, practica, workshops, groepsopdrachten, toegepast onderzoek
Literatuur	• Rienk Stuive: Basisboek Procesmanagement. ISBN/EAN:9789001078386.(3e editie) Verplicht • Bruce Silver: BPMN Method & Style with BPMN Implementer's Guide. ISBN/EAN:978-0-9823681-1-4 . Verplicht • Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Bizagi of Camunda Modeler
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DATAARE01 - Databases - Reporting

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Databases - Reporting	
Naam cursus lang EN	Databases - Reporting	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATARE01	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	DBRP-1. Je kunt een informatiebehoefte geformuleerd in natuurlijke taal omzetten in een ontwerp voor een dashboard	N.v.t.
	DBRP-2. Je kunt een dashboard bouwen aan de hand van het dashboardontwerp	N.v.t.
	DBRP-3. Je kunt verifiëren en aantonen dat de gegevens op het dashboard kloppen met de populatie in de database	N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course leer je hoe je vanuit gegevens informatie kunt maken, door met behulp van verschillende passende grafiektypes/visualisaties een dashboard te ontwerpen en te bouwen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATARE01		
Naam (deel)tentamen NL	Verantwoording werkend dashboard	
Naam (deel)tentamen EN	Justify working dashboard	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	DBRP-1: Je kunt een informatiebehoefte geformuleerd in natuurlijke taal omzetten in een ontwerp voor een dashboard DBRP-2: Je kunt een dashboard bouwen aan de hand van het dashboardontwerp DBRP-3: Je kunt verifiëren en aantonen dat de gegevens op het dashboard kloppen met de populatie in de database	
Beoordelingscriteria	DBRP-1. Gebruikt de juiste functies van de rapportagesoftware voor automatische groepering en subtotalen en overall totaal. DBRP-1. Kiest in het ontwerp een grafiektype passend bij de kpi. DBRP-1. Realiseert de in de informatiebehoefte geformuleerde keuzeopties. DBRP-1. Realiseert een ontwerp waarin de gevraagde informatie volgens de juiste groepering wordt weergegeven, inclusief subtotalen per groep en overall totaal. DBRP-2. Formuleert een KPI die voldoet aan de eisen. op basis van de informatiebehoefte. DBRP-2. Haalt alle benodigde informatie op uit de database en niet meer dan nodig middels een of meerdere bronquery's. DBRP-2. Realiseert een kpi of informatiebehoefte met door de gebruiker genoemde dimensies om daarmee tot de gewenste waarden te beperken. DBRP-2. Realiseert een rapport dat overeen komt met het ontwerp. DBRP-3. Realiseert voor ieder rapport en grafiek tenminste één voorbeeldscreenshot waarin alle in de informatiebehoefte genoemde dimensies, meet- en grenswaarden en keuzeopties te zien zijn. DBRP-3. Schrijft bij ieder screenshot een SELECT-query waarin precies de betreffende dimensies, meetwaarden en keuzeopties zijn opgenomen. DBRP-3. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. DBRP-3. Zorgt ervoor dat de met de SELECT-query ophaalde meetgegevens overeen komen met de gegevens in de screenshot.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentametype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD DATARE01		
Onderwijsperiode	-	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	
Beroepstaak	Het ontwerpen en bouwen van een dashboard	

Samenhang	In deze course wordt gebruik gemaakt van de SQL-kennis en -vaardigheden uit "Databases - Structured Query Language" en analysevaardigheden vanuit "Functional Analysis and Testing".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen en workshops.
Literatuur	• Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht • Ben Groenendijk: Aan de slag met power BI (3e druk). ISBN/EAN:9789024462698.(Bevat een online blended learning omgeving: www.aandeslagmetpowerbi.nl) Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	• Microsoft PowerBI (Software is gratis te downloaden.) • Microsoft SQL Server 2019 Developer (Versies vanaf 2012 werken ook allemaal en zijn ook goed. Software is gratis te downloaden.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DATSTQ03 - Databases - Structured Query Language

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Databases - Structured Query Language	
Naam cursus lang EN	Databases - Structured Query Language	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATSTQ03	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	DB-1. Je kunt van een gegeven relationele database waarin redundantie voorkomt, aangeven door welke wijzigingen in de tabelstructuur de redundantie kan worden verwijderd.	N.v.t.
	DB-2. Je kunt een LRS (Logisch Relationeel Schema) vertalen naar DDL-instructies voor een specifiek gegeven RDBMS (Relationeel Database Management Systeem).	N.v.t.
	DB-3. Je kunt gegeven een SQL SELECT-instructie en de populatie van een database voorspellen wat het resultaat van deze query zal zijn.	N.v.t.
	DB-4. Je kunt een informatiebehoefte, geformuleerd in natuurlijke taal, vertalen naar een SQL SELECT-instructie.	N.v.t.
	DB-5. Je kunt door het invoeren van populatie testen of de gerealiseerde functionaliteiten al dan niet voldoen aan de vooraf opgestelde specificaties.	N.v.t.
	DB-6. Je kunt niet-declaratief oplosbare problemen oplossen, gebruikmakend van de procedurele mogelijkheden van het RDBMS.	N.v.t.
	DB-7. Je kunt wijzigingen in de populatie van een database aanbrengen middels SQL query's.	N.v.t.
	DB-8. Je kunt op grond van een gegeven specificatie eenvoudige wijzigingen aanbrengen in de structuur van een bestaande database, rekening houdend met de bestaande populatie.	N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course krijg je een introductie op databasesystemen. Je leert hoe grote hoeveelheden gegevens efficiënt kunnen worden opgeslagen en hoe je vervolgens vanuit deze gestructureerd opgeslagen gegevens informatie kan produceren met behulp van de taal SQL.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATSTQ03		
Naam (deel)tentamen NL	Casusuitwerking	
Naam (deel)tentamen EN	Case elaboration	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	DB-2. Je kunt een LRS (Logisch Relationeel Schema) vertalen naar DDL-instructies voor een specifiek gegeven RDBMS (Relationeel Database Management Systeem). DB-3: Je kunt gegeven een SQL SELECT-instructie en de populatie van een database voorspellen wat het resultaat van deze query zal zijn. DB-4: Je kunt een informatiebehoefte, geformuleerd in natuurlijke taal, vertalen naar een SQL SELECT-instructie. DB-5: Je kunt door het invoeren van populatie testen of de gerealiseerde functionaliteiten al dan niet voldoen aan de vooraf opgestelde specificaties. DB-6: Je kunt niet-declaratief oplosbare problemen oplossen, gebruikmakend van de procedurele mogelijkheden van het RDBMS. DB-7: Je kunt wijzigingen in de populatie van een database aanbrengen middels SQL query's. DB-8: Je kunt op grond van een gegeven specificatie eenvoudige wijzigingen aanbrengen in de structuur van een bestaande database, rekening houdend met de bestaande populatie.	
Beoordelingscriteria	DB-2. Kan de DDL-query's schrijven om een schema van een relationele database om te zetten naar een database in SQL Server. DB-3. Kan van een gegeven query en de populatie van een bestaande database het resultaat voorspellen. DB-4. Kan query's schrijven om een geformuleerde geaggregeerde informatiebehoefte in natuurlijke taal uit te voeren over één of meerdere bestaande tabel(len). DB-4. Kan query's schrijven om een in natuurlijke taal geformuleerde informatiebehoefte uit te voeren over één of meerdere bestaande tabel(len). DB-5. Kan query's schrijven en uitvoeren om daarmee de gerealiseerde functionaliteiten op basis van vooraf opgestelde specificaties te testen. DB-6. Kan niet-declaratief oplosbare problemen oplossen, gebruikmakend van de procedurele mogelijkheden van het DBMS. DB-7. Kan DDL-query's schrijven om een reeds bestaande en lege database aan te passen. DB-8. Kan DDL-query's schrijven om een reeds bestaande en gevulde database aan te passen.	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING DATSTQ03	
Naam (deel)tentamen NL	Written Exam
Naam (deel)tentamen EN	S_Toets SQL-2
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	DB-1: Je kunt van een gegeven relationele database waarin redundantie voorkomt, aangeven door welke wijzigingen in de tabelstructuur de redundantie kan worden verwijderd. DB-3: Je kunt gegeven een SQL SELECT-instructie en de populatie van een database voorspellen wat het resultaat van deze query zal zijn. DB-4: Je kunt een informatiebehoefte, geformuleerd in natuurlijke taal, vertalen naar een SQL SELECT-instructie. DB-5: Je kunt door het invoeren van populatie testen of de gerealiseerde functionaliteiten al dan niet voldoen aan de vooraf opgestelde specificaties. DB-6: Je kunt niet-declaratief oplosbare problemen oplossen, gebruikmakend van de procedurele mogelijkheden van het RDBMS.
Beoordelingscriteria	DB-1. Kan beargumenteren in welke normaalvorm (1e t/m 3e normaalvorm) een gegeven tabelstructuur staat. DB-1. Kan een gegeven tabelstructuur transformeren zodat deze in een hogere normaalvorm komt te staan (maximaal t/m 3e normaalvorm). DB-1. Kan van een gegeven tabelstructuur aangeven wat de functionele afhankelijkheden zijn. DB-3. Kan van een gegeven query en de populatie van een bestaande database het resultaat voorspellen. DB-4. Kan query's schrijven om een geformuleerde geaggregeerde informatiebehoefte in natuurlijke taal uit te voeren over één of meerdere bestaande tabel(len). DB-4. Kan query's schrijven om een geformuleerde informatiebehoefte in natuurlijke taal uit te voeren over één of meerdere bestaande tabel(len). DB-5. Kan query's schrijven en uitvoeren om daarmee de gerealiseerde functionaliteiten op basis van vooraf opgestelde specificaties te testen. DB-6. Kan niet-declaratief oplosbare problemen oplossen, gebruikmakend van de procedurele mogelijkheden van het DBMS.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DATSTQ03	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Gebruik en beheer een gestructureerd informatiesysteem om in de informatiebehoeften van gebruikers te voorzien.
Samenhang	Vormt samen met "Databases - Reporting" een introductie op databases. Gebruikt kennis van usecases uit "Functional Analysis and Testing". Opgedane kennis wordt ook gebruikt in "Web Technology - Implementation and Security".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen en workshops.
Literatuur	- Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht L. Wiegerink, J. Bijpost en M. De Groot.: Boek "Relationele databases en SQL", 4e herziene druk.. ISBN/EAN:9789024429936. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	Microsoft SQL Server 2019 Developer (Versies vanaf 2012 werken ook allemaal en zijn ook goed. Software is gratis te downloaden.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

EMBPRD05 - Embedded Program Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Embedded Program Development	
Naam cursus lang EN	Embedded Program Development	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	EMBPRD05	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	EPD-1. Je kent de (natuurkundige) begrippen frequentie, duty-cycle, weerstand en spanning en kan deze toepassen in een embedded systeem	N.v.t.
	EPD-2. Je kunt een functioneel ontwerp opstellen voor een embedded systeem	N.v.t.
	EPD-3. Je kunt een technisch ontwerp opstellen voor een embedded systeem.	N.v.t.
	EPD-4. Je kunt onderhoudbare software schrijven op basis van een technisch ontwerp en de werking van deze software testen.	N.v.t.
	EPD-5. Je kent de basiswerking van een microcontroller, inclusief de diverse geheugentypen.	N.v.t.
	EPD-6. Je kunt met verschillende talstelsels rekenen en binaire operatoren toepassen.	N.v.t.
	EPD-7. Je kent de beginselen van het aansluiten en communiceren met diverse vormen van hardware.	N.v.t.
	EPD-8. Je kunt met software-timers een microcontroller schijnbaar gelijktijdig meerdere taken laten uitvoeren.	N.v.t.
	EPD-9. Je kunt op een gestructureerde wijze onderzoek doen naar embedded hard- en software en hierover presenteren.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Deze course gaat over het ontwerpen en maken van embedded software. Dat is geen software voor ‘gewone’ computers, servers en tablets, maar software voor allerlei vormen van kleine slimme computers die vaak in andere apparaten zitten, zoals in robots, verkeerslichten en auto’s. Deze embedded controllers nemen met allerlei sensoren de buitenwereld waar (bijvoorbeeld temperatuur en licht) en besturen gelijktijdig meerdere zogenaamde actuatoren aan zoals lichten, motoren en luidsprekers. Ze zijn vaak verbonden met ‘gewone’ computers en het internet via diverse communicatieprotocollen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING EMBPRD05		
Naam (deel)tentamen NL	Toets met open vragen	
Naam (deel)tentamen EN	Written exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	EPD-1: Je kent de (natuurkundige) begrippen frequentie, duty-cycle, weerstand en spanning en kan deze toepassen in een embedded systeem EPD-3: Je kunt een technisch ontwerp opstellen voor een embedded systeem. EPD-4: Je kunt onderhoudbare software schrijven op basis van een technisch ontwerp en de werking van deze software testen. EPD-5: Je kent de basiswerking van een microcontroller, inclusief de diverse geheugentypen. EPD-6: Je kunt met verschillende talstelsels rekenen en binaire operatoren toepassen. EPD-7: Je kent de beginselen van het aansluiten en communiceren met diverse vormen van hardware. EPD-8: Je kunt met software-timers een microcontroller schijnbaar gelijktijdig meerdere taken laten uitvoeren.	
Beoordelingscriteria	EPD-1. Berekent van een spanningsdeler-constructie de bijbehorende voltages, weerstanden en digitale waarden. EPD-1. Leest en interpreteert timingdiagrammen. EPD-1. Tekent een timingdiagram op basis van een functionele beschrijving. EPD-3. Structureert een programma volgens de voorgeschreven methode, waarbij software gescheiden wordt per hardwarecomponent en elk tabblad concrete verantwoordelijkheden heeft. EPD-3. Tekent een statemachine-diagram op basis van een functionele specificatie. EPD-3. Tekent een timingdiagram op basis van een functionele specificatie. EPD-4. Programmeert een statemachine op basis van een statemachine-diagram volgens het gespecificeerde implementatie-sjabloon. EPD-4. Schrijft software die voldoet aan gespecificeerde kwaliteitseisen. EPD-4. Schrijft software volgens de aangereikte regels, zonder daarbij zelf objectgeoriënteerde software te schrijven. EPD-5. Kent de basisonderdelen van een microprocessor (zoals ALU, CU, PC, bussen en registers) en kan de toepassing daarvan beschrijven. EPD-5. Kent de diverse geheugentypen en beschrijft de verschillen daartussen en de toepassing daarvan.	

	EPD-6. Past de bitwise operatoren AND (&), OR (), XOR (^), NOT (~) en bitshifting (<< en >>) toe. EPD-6. Rekent getallen om van en naar de volgende talstelsels: binair (tweetallig), decimaal (tientallig) en hexadecimaal (zestientallig). EPD-7. Kent de verschillen tussen synchrone en asynchrone communicatie. EPD-8. Benoemt de nadelen van het gebruik van de delay()-functie. EPD-8. Legt software-timers correct uit en programmeert deze.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING EMBPRD05	
Naam (deel)tentamen NL	Analyse-, ontwerp- en programmeeropdracht
Naam (deel)tentamen EN	Professional product: analysis, design and programming
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	EPD-1: Je kent de (natuurkundige) begrippen frequentie, duty-cycle, weerstand en spanning en kan deze toepassen in een embedded systeem EPD-2: Je kunt een functioneel ontwerp opstellen voor een embedded systeem EPD-3: Je kunt een technisch ontwerp opstellen voor een embedded systeem. EPD-4: Je kunt onderhoudbare software schrijven op basis van een technisch ontwerp en de werking van deze software testen. EPD-7: Je kent de beginselen van het aansluiten en communiceren met diverse vormen van hardware. EPD-8: Je kunt met software-timers een microcontroller schijnbaar gelijktijdig meerdere taken laten uitvoeren.
Beoordelingscriteria	EPD-1. Leest sensoren op de juiste manier uit, waardoor de gelezen waarden op de juiste manier kunnen worden verwerkt in de software. EPD-2. Prioriteert de requirements met de MoSCoW-methode. EPD-2. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. EPD-2. Schrijft volledige, eenduidige en concrete requirements voor het te ontwikkelen systeem. EPD-3. Legt de structuur van een programma vast in een tabbladendiagram, waarbij er aparte tabbladen zijn voor hardware en waarbij tabbladen concrete verantwoordelijkheden hebben. EPD-3. Licht functies en globale variabelen toe. EPD-3. Licht gemaakte beslissingen in het ontwerp toe en onderbouwt deze. EPD-3. Maakt een compleet, overzichtelijk en leesbaar aansluit- en bedradingsschema voor het embedded systeem. EPD-3. Ontwerpt een statemachine die alle relevante requirements afdekt, door een leesbaar en overzichtelijk statemachine-diagram op te stellen. EPD-3. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. EPD-3. Tekent een statemachine-diagram op basis van een functionele specificatie. EPD-4. Licht gemaakte beslissingen in de geschreven software toe en onderbouwt deze. EPD-4. Programmeert een statemachine uit volgens het aangereikte implementatie-sjabloon. EPD-4. Schrijft leesbare en onderhoudbare software volgens de aangereikte regels, zonder zelf objectgeoriënteerde software te schrijven. EPD-4. Schrijft software die een technische implementatie is van het bijbehorende functioneel en technisch ontwerp. EPD-4. Test een implementatie op basis van de requirement en rapporteert over de resultaten. EPD-7. Houdt in de uitwerking (zowel in functioneel en technisch ontwerp als programmacode) rekening met de traagheid van actuatoren. EPD-7. Sluit sensoren en actuatoren op de juiste manier aan binnen het embedded systeem. EPD-8. Implementeert software-timers, dus zonder gebruik van de delay-functie of een equivalent daarvan, om meerdere taken schijnbaar gelijktijdig te laten uitvoeren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Laptop en Arduino-kit.
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel

Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING EMBPRD05	
Naam (deel)tentamen NL	Presentatie over onderzoek
Naam (deel)tentamen EN	Research presentation
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	EPD-4: Je kunt onderhoudbare software schrijven op basis van een technisch ontwerp en de werking van deze software testen. EPD-7: Je kent de beginselen van het aansluiten en communiceren met diverse vormen van hardware. EPD-9: Je kunt op een gestructureerde wijze onderzoek doen naar embedded hard- en software en hierover presenteren.
Beoordelingscriteria	EPD-4. Demonstreert de werking van de onderzochte hardware door hiervoor software te schrijven (eventueel met gebruik van library's). EPD-7. Demonstreert de werking van de onderzochte hardware door deze op de juiste manier aan te sluiten. EPD-9. Doet op gestructureerde wijze onderzoek naar embedded hard- en software. EPD-9. Presenteert de inhoud begrijpelijk en gestructureerd. EPD-9. Presenteert en demonstreert doel- en doelgroepgericht (ook non-verbaal). EPD-9. Presenteert en demonstreert volgens de in de lessen aangegeven richtlijnen. EPD-9. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. EPD-9. Selecteert relevante technieken uit de ICT-methodenkaartenset, past deze correct toe en onderbouwt de selectie. EPD-9. Werkt aan zelfgeformuleerde ontwikkelpunt(en) rondom het geven van presentaties en demonstraties.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Laptop, presentatiescherm, demo-opstelling.
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	Presentatie en demonstratie
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD EMBPRD05	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerp, realiseer en doe onderzoek naar software en hardware voor een embedded systeem
Samenhang	Deze course bouwt voort op de "structured programming" courses (programmeervaardigheden) en "Functional Analysis and Testing" (opstellen functioneel ontwerp) en vormt samen met de course "Object-Oriented Program Development" en het propedeuseproject het tweede propedeusesemester voor de voorsorteerrichting 'Development'. In de toets "Presentatie" komen kennis en vaardigheden van deze course en de course "Professional Skills Propedeuse" bij elkaar: in deze course doe je de benodigde inhoudelijke kennis op en leer je een klein onderzoek te doen en hierover te rapporteren; Bij "professional skills" leer je hoe je een goed gestructureerde professionele presentatie en demonstratie over onderzoek kunt geven. Deze zaken worden samen getoetst in deze course.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, workshops en groepsbegeleiding, presentatie.
Literatuur	- Wilco Bonestroo, Marcel Meesters, Ralph Niels, Jan Dirk Schagen, Laura Henneke en Koen van Turnhout: ICT Research Methods Pack. ISBN/EAN:2030000002580. Verplicht - Ralph Niels, Eddy Luursema, Jorg Janssen: Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- Arduino IDE (versie 2.2.1 of nieuwer) (Gratis downloaden van http://www.arduino.cc) - Arduino-kit HAN AIM (De bestelwijze wordt per e-mail gecommuniceerd. De kosten zijn circa 60 euro.) - Astah (Download de gratis studentenversie van http://www.astah.net.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

FUNANT01 - Functional Analysis and Testing

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Functional Analysis and Testing	
Naam cursus lang EN	Functional Analysis and Testing	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	FUNANT01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> FAT-1. Je kunt uit een organisatiebeschrijving, procesbeschrijving en een BPMN-schema user requirements destilleren en deze verbinden aan de passende usecases bij een informatiebehoefte. FAT-2. Je kunt een usecase tot in detail uitwerken. FAT-3. Je kunt een businessclassdiagram modelleren aan de hand van een usecase en de bijbehorende organisatie- en procesbeschrijving. FAT-4. Je kunt op basis van een usecase een bijpassend activitydiagram modelleren. FAT-5. Je kunt op een gestructureerde manier de mogelijke scenario's uit een activitydiagram destilleren en op basis hiervan de scenario's beschrijven voor een test die voldoet aan testmaat-1.	<i>Eindkwalificaties</i> N.v.t. N.v.t. N.v.t. N.v.t. N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course leer je hoe je een functionele analyse maakt voor een informatiesysteem met daarbij behorende testscenario's. Met een functionele analyse maak je inzichtelijk wat een applicatie moet kunnen. Deze analyse dient als basis voor een mogelijke implementatie. Aan de hand van de testscenario's kun je de te bouwen informatiesysteem valideren. Dit zorgt ervoor dat de implementatie voldoet aan de wensen van de opdrachtgever. Je leert BPMN te interpreteren, user requirements en use cases te formuleren, een business class diagram en een use case diagram te ontwerpen. Daarnaast maak je ook activity diagrams om daaruit testscenario's te formuleren.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING FUNANT01		
Naam (deel)tentamen NL	Analyse- en testvoorstel	
Naam (deel)tentamen EN	Analysis and test proposition	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	FAT-1: Je kunt uit een organisatiebeschrijving, procesbeschrijving en een BPMN-schema user requirements destilleren en deze verbinden aan de passende usecases bij een informatiebehoefte. FAT-2: Je kunt een usecase tot in detail uitwerken. FAT-3: Je kunt een businessclassdiagram modelleren aan de hand van een usecase en de bijbehorende organisatie- en procesbeschrijving. FAT-4: Je kunt op basis van een usecase een bijpassend activitydiagram modelleren. FAT-5: Je kunt op een gestructureerde manier de mogelijke scenario's uit een activitydiagram destilleren en op basis hiervan de scenario's beschrijven voor een test die voldoet aan testmaat-1.	
Beoordelingscriteria	FAT-1. Beoordeelt de noodzaak van de requirements op een relevante manier. FAT-1. Beschrijft relevante user requirements voor de informatiebehoefte. FAT-1. Formuleert user requirements in de vorm van userstory's. FAT-1. Koppelt de in de toelichting bij het usecasemodel benoemde requirements aan de juiste usecases. FAT-1. Legt de systeemgrens van het usecasemodel vast. FAT-1. Positioneert zowel primaire als ondersteunende actoren in het usecasediagram. FAT-1. Verbindt de juiste actor(en) met de usecase. FAT-1. Voorkomt eventuele redundantie bij usecases en actoren. FAT-2. Formuleert Actor, Naam, Stakeholders op correcte wijze. Beschrijft middels pre- en post-condities de toestand van een systeem FAT-2. Geeft de plaats van included en extended usecases in de usecasebeschrijving op correcte wijze aan. FAT-2. Onderkent en beschrijft alternatieve scenario's. FAT-2. Scheidt duidelijk de verantwoordelijkheid van de actor en die van het systeem. FAT-2. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. FAT-2. Verwerkt consequenties van user requirements in de usecase. FAT-3. Benoemt attributen van de concept-klassen. FAT-3. Modelleert en documenteert associaties tussen de concept-klassen. FAT-3. Onderkent concept-klassen en geeft deze een juiste naam in de vorm van een zelfstandig naamwoord in enkelvoud. FAT-3. Voegt extra gegevens voortvloeiend uit associaties toe aan het model (Bij veel op veel associaties is een concept toegevoegd met attributen).	

	FAT-3. Voorziet het businessclassdiagram van een verklarende toelichting. FAT-4. Verifieert de consistentie tussen het activitydiagram en de usecase. FAT-4. Verifieert de grammatica van het activitydiagram. FAT-4. Werkt alternatieve scenario's uit. FAT-5. Legt noodzakelijke scenario's voor testmaat-1 vast. FAT-5. Onderkent de deelpaden in het activitydiagram. FAT-5. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. FAT-5. Werkt mogelijke scenario's uit.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD FUNANT01	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Maak een analyse voor een ICT-systeem en toon aan dat dit systeem voldoet aan de requirements.
Samenhang	De onderwerpen User requirements en BPMN bereiden voor op de course "Business Process Analysis". Het business class diagram sluit aan bij het databaseontwerp in "Databases - Structured Query Language" en bij het designclassdiagram in "Object-Oriented Program Development". Usecases en testen komen terug in het "I-Project" en "Databases - Reporting".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, werkcolleges en presentaties.
Literatuur	Leermateriaal verstrekt via Brightspace(Betreft sheets, casus en uitwerkingsvoorbeelden) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Astah-UML (UML-modelleertool te downloaden via astah.net. Studenten kunnen zich met hun HAN-mailaccount registreren voor een gratis licentie voor een jaar.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

INTICV01 - Intro ICT voor verkorte propedeuse voor MBO-applicatieontwikkelaars

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Intro ICT voor verkorte propedeuse voor MBO-applicatieontwikkelaars	
Naam cursus lang EN	Intro ICT for short propaedeutic program for MBO application developers	
Naam cursus kort NL	Intro ICT verkort	
Naam cursus kort EN	Intro ICT short	
Code cursus Osiris	INTICV01	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> IntroICT-verkort-1. Je kunt door middel van een onderzoek in kaart brengen welke kennis en vaardigheden op het gebied van relationele databases en webtechnologie vereist zijn voor het doorstromen naar de developmentprofielen van de opleiding. IntroICT-verkort-2. Je kunt aangeven welke kennis en vaardigheden op het gebied van relationele databases en webtechnologie jij nog ontbeert om goed te kunnen doorstromen naar de developmentprofielen van de opleiding. IntroICT-verkort-3. Je rapporteert professioneel en doelgericht	<i>Eindkwalificaties</i> N.v.t. N.v.t. N.v.t.
Algemene omschrijving	Deze course is speciaal ingericht voor studenten met een diploma MBO-applicatieontwikkelaar, die de verkorte propedeuse volgen. In deze course leer je de basisbeginselen van het doen van onderzoek binnen het ICT-vakgebied. Je oefent deze beginselen door te onderzoeken welke kennis van relationele databases en webtechnologie in de reguliere propedeuse wordt geleerd en brengt in kaart welke kennis jij mogelijk nog mist.	
Ingangseisen cursus	MBO-diploma niveau 4 applicatie-ontwikkelaar of verwant	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INTICV01		
Naam (deel)tentamen NL	Eindrapport	
Naam (deel)tentamen EN	Final report	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	IntroICT-verkort-1: Je kunt door middel van een onderzoek in kaart brengen welke kennis en vaardigheden op het gebied van relationele databases en webtechnologie vereist zijn voor het doorstromen naar de developmentprofielen van de opleiding. IntroICT-verkort-2: Je kunt aangeven welke kennis en vaardigheden op het gebied van relationele databases en webtechnologie jij nog ontbeert om goed te kunnen doorstromen naar de developmentprofielen van de opleiding. IntroICT-verkort-3: Je rapporteert professioneel en doelgericht	
Beoordelingscriteria	IntroICT-verkort-1. Doet gestructureerd onderzoek naar de inhoud van de courses over relationele databases en webtechnologie. IntroICT-verkort-1. Selecteert een of meerdere passende onderzoekstechnieken uit de ICT-methodenkaartenset en past deze op de juiste manier toe. IntroICT-verkort-2. Onderbouwt keuzes die gemaakt zijn bij het opstellen van de lijst van ontbrekende kennis en vaardigheden. IntroICT-verkort-2. Stelt een lijst op van ontbrekende kennis en vaardigheden. IntroICT-verkort-2. Vergelijkt de inhoud van de courses over relationele databases en webtechnologie met de aanwezige kennis en vaardigheden. IntroICT-verkort-3. Presenteert doelgroepgericht over de resultaten van je onderzoek. IntroICT-verkort-3. Rapporteert over het uitgevoerde onderzoek waarbij rekening wordt gehouden met de doelgroep. IntroICT-verkort-3. Schrijft conform de controlekaart.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	90.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	

TENTAMINERING INTICV01	
Naam (deel)tentamen NL	Taaltoets
Naam (deel)tentamen EN	Dutch language test
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	IntroICT-verkort-3: Je rapporteert professioneel en doelgericht
Beoordelingscriteria	IntroICT-verkort-3. Kan de spelling- en grammaticaregels van de Nederlandse taal toepassen. IntroICT-verkort-3. Kent de spelling- en grammaticaregels van de Nederlandse taal.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	10.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INTICV01	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Onderzoek doen naar het ICT-werkveld en het in kaart brengen van benodigde kennis.
Samenhang	Deze course vormt samen met "Object-Oriented Program Development", "Functional Analysis and Testing" en het propedeuseproject de verkorte propedeuse voor MBO-applicatieontwikkelaars.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, werkcolleges, presentatie.
Literatuur	• Wilco Bonestroo, Marcel Meesters, Ralph Niels, Jan Dirk Schagen, Laura Henneke en Koen van Turnhout: ICT Research Methods Pack. ISBN/EAN:2030000002580. Verplicht • Ralph Niels, e.a.: Materiaal verstrekt via Brightspace Verplicht • Heerink, M. : Praktische Schrijfgids. ISBN/EAN:9789043016827. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

INTRIC01 - Intro ICT

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Intro ICT	
Naam cursus lang EN	Intro ICT	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	INTRIC01	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	INTROICT-1. Je stelt vanuit verschillende ICT-invalshoeken een model op van een ICT-systeem	N.v.t.
	INTROICT-2. Je doet gestructureerd onderzoek naar hoe ICT wordt toegepast binnen een bedrijf of organisatie	N.v.t.
	INTROICT-3. Je rapporteert professioneel en doelgroepgericht	N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course ontwikkel je een algemeen beeld van het ICT-werkveld en krijg je een globaal beeld van de uitstroomprofielen die je binnen je opleiding kunt kiezen. Ook ontwikkel je een algemeen beeld van de verschillende perspectieven om ICT-systemen in te richten.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INTRIC01		
Naam (deel)tentamen NL	Eindrapport	
Naam (deel)tentamen EN	Final report	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	INTROICT-1: Je stelt vanuit verschillende ICT-invalshoeken een model op van een ICT-systeem INTROICT-2: Je doet gestructureerd onderzoek naar hoe ICT wordt toegepast binnen een bedrijf of organisatie INTROICT-3: Je rapporteert professioneel en doelgroepgericht	
Beoordelingscriteria	INTROICT-1. Deelt een complexe ICT-situatie in in onderdelen en kan de samenhang tussen deze onderdelen benoemen (denk aan datastromen, communicatiestromen, verantwoordelijkheden, et cetera) en vastleggen in een model. INTROICT-1. Onderbouwt keuzes bij het opstellen van een ICT-model. INTROICT-2. Doet gestructureerd onderzoek naar hoe ICT wordt toegepast binnen een bedrijf of organisatie. INTROICT-2. Selecteert een of meerdere passende onderzoekstechnieken uit de ICT-methodenkaartenset en past deze op de juiste manier toe. INTROICT-3. Formuleert eigen doelstellingen rondom opleiding en carrière en onderbouwt dit met argumenten. INTROICT-3. Presenteert doelgroepgericht over de resultaten van het uitgevoerde onderzoek. INTROICT-3. Rapporteert over het uitgevoerde onderzoek waarbij rekening wordt gehouden met de doelgroep. INTROICT-3. Schrijft conform de controlekaart.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	90.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING INTRIC01		
Naam (deel)tentamen NL	Taaltoets	
Naam (deel)tentamen EN	Dutch language test	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	INTROICT-3: Je rapporteert professioneel en doelgroepgericht	
Beoordelingscriteria	INTROICT-3. Kan de spelling- en grammaticaregels van de Nederlandse taal toepassen. INTROICT-3. Kent de spelling- en grammaticaregels van de Nederlandse taal.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	

Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	10.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INTRIC01	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Onderzoek doen naar het ICT-werkveld en het indelen van een ICT-systeem.
Samenhang	Deze course biedt een algemene introductie op het ICT-werkveld en bereidt dus heel algemeen voor op alle andere onderwijseenheden in de opleiding.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen en werkcolleges, brainstormsessies, presentaties.
Literatuur	• Wilco Bonestroo, Marcel Meesters, Ralph Niels, Jan Dirk Schagen, Laura Henneke en Koen van Turnhout: ICT Research Methods Pack. ISBN/EAN:2030000002580. Verplicht • Ralph Niels, e.a.: Materiaal verstrekt via Brightspace Verplicht • Surf, werkgroep APA: De APA-richtlijnen uitgelegd: een praktische handleiding voor bronvermelding in het hoger onderwijs [2e editie](https://www.auteursrechten.nl/files/auteursrechten/2019-09/surf_de-apa-richtlijnen-uitgelegd_versie-november-2018.pdf) Aanbevolen • Heerink, M.: Praktische Schrijfgids. ISBN/EAN:9789043016827. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OBJORP31 - Object-Oriented Program Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Object-Oriented Program Development	
Naam cursus lang EN	Object-Oriented Program Development	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	OBJORP31	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	OOPD-1. Je kan een objectgeoriënteerd programma realiseren in Java, gegeven een specificatie of software-ontwerp.	N.v.t.
	OOPD-2. Je begrijpt de belangrijkste concepten betreffende objectgeoriënteerd programmeren en overerving in Java en kan deze uitleggen.	N.v.t.
	OOPD-3. Je hebt inzicht in de toestand van objecten gedurende de uitvoering van een Java-programma.	N.v.t.
	OOPD-4. Je kan een functioneel ontwerp opstellen dat als basis kan dienen voor een ontwerp en implementatie.	N.v.t.
	OOPD-5. Je kan een technisch ontwerp opstellen dat als basis kan dienen voor een implementatie.	N.v.t.
	OOPD-6. Je maakt gebruik van de versiebeheertool git en bent in staat effectief samen te werken aan dezelfde code-base met behulp van een remote repository en een branching-strategie.	N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course staat het ontwerpen en implementeren van objectgeoriënteerde software in Java centraal. Er wordt voortgebouwd op de kennis en kunde die de student in de courses SPB en SPAD heeft opgedaan. Eerder gerealiseerde programma's worden opnieuw ingedeeld in klassen en er wordt overgestapt van Processing naar Java. Ook wordt aandacht besteed aan analyse en ontwerp waarbij gebruik wordt gemaakt van een aantal elementen uit UML. De course wordt afgesloten met een geïntegreerde opdracht, waarin een volledig software-ontwikkeltraject wordt doorlopen. Daarin wordt een game gerealiseerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van een engine die voor deze course is ontwikkeld.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OBJORP31		
Naam (deel)tentamen NL	Toets les 1 t/m 6	
Naam (deel)tentamen EN	Exam lesson 1 to 6	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OOPD-1: Je kan een objectgeoriënteerd programma realiseren in Java, gegeven een specificatie of software-ontwerp. OOPD-3: Je hebt inzicht in de toestand van objecten gedurende de uitvoering van een Java-programma.	
Beoordelingscriteria	OOPD-1. Kan een bestaand klassendiagram interpreteren en implementeren in Java code OOPD-1. Past de Java-syntax en aangeleerde programmeerconventies correct toe OOPD-1. Past relevante objectgeoriënteerde gereedschappen op de juiste manier toe OOPD-1. Toont kennis aan van OO-concepten zoals het onderscheid tussen klasse en object, verantwoordelijkheden van klassen OOPD-3. Geeft een correcte weergave van de toestand van het programma in de aangeleverde tekentaal ("geheugenmodel") op een bepaald moment van uitvoering OOPD-3. Tekent in het geheugenmodel de elementen (zoals constructor, methoden, objecten, variabelen, eigenschappen) op de juiste plek (Stack, Heap) in het geheugenmodel met de juiste verwijzingen van referentievariabelen naar objecten	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	15.0%	
Tentamentype	ANS BYOD - Toets is enkel te compenseren door toets S_TOT	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	0.0	

TENTAMINERING OBJORP31	
Naam (deel)tentamen NL	Toets 2 alle stof
Naam (deel)tentamen EN	Exam all lessons
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	OOPD-1: Je kan een objectgeoriënteerd programma realiseren in Java, gegeven een specificatie of software-ontwerp. OOPD-2: Je begrijpt de belangrijkste concepten betreffende objectgeoriënteerd programmeren en overerving in Java en kan deze uitleggen. OOPD-3: Je hebt inzicht in de toestand van objecten gedurende de uitvoering van een Java-programma.
Beoordelingscriteria	OOPD-1. Kan een bestaand klassendiagram interpreteren en implementeren in Java code OOPD-1. Past de Java-syntax en aangeleerde programmeerconventies correct toe OOPD-1. Past relevante objectgeoriënteerde gereedschappen op de juiste manier toe OOPD-1. Toont kennis aan van OO-concepten zoals het onderscheid tussen klasse en object, verantwoordelijkheden van klassen OOPD-1. Toont kennis aan van OO-concepten zoals overerving, abstracte klassen, interfaces en polymorfisme OOPD-2. Bouwt verder op bestaande code (van anderen) door middel van overerving OOPD-2. Legt uit wat de keywords static, final, public, private en protected betekenen en wanneer en hoe ze kunnen worden toegepast OOPD-2. Legt uit wat polymorfie en casting is en kan beschrijven hoe en wanneer dit kan worden toegepast OOPD-3. Geeft een correcte weergave van de toestand van het programma in de aangeleverde tekentaal ("geheugenmodel") op een bepaald moment van uitvoering OOPD-3. Tekent in het geheugenmodel de elementen (zoals constructor, methoden, objecten, variabelen, eigenschappen) op de juiste plek (Stack, Heap) in het geheugenmodel met de juiste verwijzingen van referentievariabelen naar objecten
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING OBJORP31	
Naam (deel)tentamen NL	Assessment over beroepsproduct
Naam (deel)tentamen EN	Assessment professional product
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	OOPD-1: Je kan een objectgeoriënteerd programma realiseren in Java, gegeven een specificatie of software-ontwerp. OOPD-2: Je begrijpt de belangrijkste concepten betreffende objectgeoriënteerd programmeren en overerving in Java en kan deze uitleggen. OOPD-4: Je kan een functioneel ontwerp opstellen dat als basis kan dienen voor een ontwerp en implementatie. OOPD-5: Je kan een technisch ontwerp opstellen dat als basis kan dienen voor een implementatie. OOPD-6: Je maakt gebruik van de versiebeheertool git en bent in staat effectief samen te werken aan dezelfde code-base met behulp van een remote repository en een branching-strategie.
Beoordelingscriteria	OOPD-1. Kan een bestaand klassendiagram interpreteren en implementeren in Java code. OOPD-1. Past de Java-syntax en aangeleerde programmeerconventies correct toe. OOPD-1. Past relevante objectgeoriënteerde gereedschappen op de juiste manier toe. OOPD-1. Schrijft documentatie (zoals JavaDoc) bij het programma die compleet en duidelijk is. OOPD-1. Toont kennis aan van OO-concepten zoals het onderscheid tussen klasse en object, verantwoordelijkheden van klassen. OOPD-1. Toont kennis aan van OO-concepten zoals overerving, abstracte klassen, interfaces en polymorfisme. OOPD-2. Bouwt verder op bestaande code (van anderen) door middel van overerving. OOPD-2. Legt uit wat een interface is en hoe en wanneer deze kan worden toegepast. OOPD-2. Legt uit wat overerving is en kan beschrijven hoe en wanneer dit kan worden toegepast. OOPD-2. Legt uit wat polymorfie en casting is en kan beschrijven hoe en wanneer dit kan worden toegepast. OOPD-4. Creëert een functioneel ontwerp dat een (informele) beschrijving bevat die voldoende basis biedt om een technisch ontwerp en realisatie op te baseren. OOPD-4. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. OOPD-5. Creëert een technisch ontwerp dat consistent is met het functioneel ontwerp. OOPD-5. Creëert een technisch ontwerp dat een klassendiagram bevat dat is opgesteld volgens de aangereikte UML-regels. OOPD-5. Creëert een technisch ontwerp dat een volledig overzicht geeft en gebruikt kan worden als basis voor

	een implementatie. OOPD-5. Schrijft conform de eisen van de controlekaart. OOPD-6. Installeert de versiebeheertool git en gebruikt dit vanuit de IDE (IntelliJ of Eclipse) of de command-line. OOPD-6. Maakt een remote repository aan op een git cloudomgeving en hanteert een simpele workflow t.b.v. samenwerking.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	45.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD OBJORP31	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerp, realiseer en test een eenvoudige applicatie in Java.
Samenhang	Deze course bouwt voort op de courses "Structured Programming" en vormt samen met de course "Embedded Program Development" en het propedeuseproject het tweede propedeusesemester voor de voorsorteerrichting 'Development'.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, Flipped classroom.
Literatuur	- Leermateriaal verstrekt via Brightspace(Opdrachten, lesvoorbereiding en lesprogramma) Verplicht - Kölling, Michael: Programmeren in Java met BlueJ. ISBN/EAN:9789043034999.(6e druk) Verplicht - Sierra, K. Bates, B.: Head first Java. ISBN/EAN:9781491910771.(Druk 3) Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	- Game-engine Yaeger - IntelliJ (of Eclipse) (IntelliJ is de facto de standaard in de hoofdfase. In de screencasts wordt nog gebruik gemaakt van Eclipse, dus voor studenten die moeite hebben om zichzelf een tooling eigen te maken is dit wel een goed alternatief.) - Processing 4.0
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKP02 - Professional Skills propedeuse

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills propedeuse	
Naam cursus lang EN	Professional Skills propaedeutic phase	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKP02	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSPProp-1. Je weet hoe je andermans werk en gedrag kritisch beoordeelt	N.v.t.
	PSPProp-2. Je weet hoe een project ingericht moet worden	N.v.t.
	PSPProp-3. Je weet hoe je een doel- en doelgroepgerichte presentatie voorbereidt	N.v.t.
	PSPProp-4. Je kent het nut van leerdoelen, en weet deze op de juiste wijze te formuleren	N.v.t.
Algemene omschrijving	Deze course bereidt je voor op het uitvoeren van projecten. We oefenen met presenteren, je leert feedback geven en ontvangen. Er wordt aandacht besteed aan de basisbeginselen van projectmatig werken met scrum.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKP02		
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke professional skills toets	
Naam (deel)tentamen EN	Written exam about professional skills	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSPProp-1: Je weet hoe je andermans werk en gedrag kritisch beoordeelt PSPProp-2: Je weet hoe een project ingericht moet worden PSPProp-3: Je weet hoe je een doel- en doelgroepgerichte presentatie voorbereidt PSPProp-4: Je kent het nut van leerdoelen, en weet deze op de juiste wijze te formuleren	
Beoordelingscriteria	PSPProp-1. Beoordeelt de kwaliteit van gegeven feedback en kan de feedback zo nodig verbeteren. PSPProp-1. Kent de theorie met betrekking tot feedback geven en ontvangen (GEIN en KOET). PSPProp-2. Kent de basisfaseringen van projecten in het algemeen (lineair, incrementeel, iteratief) en de belangrijkste elementen van de Scrum-methode. PSPProp-2. Weet hoe de samenwerking georganiseerd kan worden d.m.v. het maken van concrete afspraken en het inrichten van overleg (agenda, notulen, rollen). PSPProp-2. Weet waar een plan van aanpak voor dient en uit welke onderdelen het bestaat. PSPProp-3. Kent het DROP-model voor presenteren en kan de toepassing van de onderdelen eruit benoemen. PSPProp-4. Beoordeelt de kwaliteit van een geformuleerd leerdoel en kan dit zo nodig verbeteren. PSPProp-4. Kent de kenmerken van een SMART-geformuleerd leerdoel.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype	ANS BYOD	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD PROSKP02		
Onderwijsperiode	-	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	
Beroepstaak	Voorbereiden om professioneel je rol en taak te kunnen uitvoeren in een project.	
Samenhang	Deze course bereidt voor op het I-project en ondersteunt je bij het houden van presentaties in "Embedded Program Development" of "Business Process Analysis".	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen / workshops	
Literatuur	- diversen: Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht - Heerink, M.: Praktische Schrijfgids. ISBN/EAN:9789043016827. Verplicht - Grit, R: Projectmanagement. ISBN/EAN:9789001078164 .(9e druk) Verplicht	

Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

STRPRA01 - Structured Programming - Application Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Structured Programming - Application Development	
Naam cursus lang EN	Structured Programming - Application Development	
Naam cursus kort NL	Structured Programming - App Development	
Naam cursus kort EN	Structured Programming - App Development	
Code cursus Osiris	STRPRA01	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> SPAD-1. Je bent in staat om, op basis van een gegeven functioneel ontwerp, de belangrijkste oplossingsalgoritmen uit te schrijven en de softwarearchitectuur te ontwerpen voor een offline computerprogramma. SPAD-2. Je bent in staat om zelfstandig, op basis van een gegeven functioneel ontwerp, een offline computerprogramma te realiseren op basis van het "gestructureerd programmeren"-paradigma. SPAD-3. Je bent in staat om code te schrijven die onderhoudbaar en kwalitatief hoogwaardig is. SPAD-4. Je kunt aantonen dat het programma voldoet aan de belangrijkste gestelde eisen.	<i>Eindkwalificaties</i> N.v.t. N.v.t. N.v.t. N.v.t.
Algemene omschrijving	Met Processing leggen we een verdere basis voor het programmeeronderwijs. Vanuit het "gestructureerd programmeren"-paradigma gaan we dieper in op programmastructuur en de kwaliteitseisen die we aan code stellen. De student schrijft, aan de hand van een opdrachtoomschrijving en functioneel ontwerp, een offline computerprogramma dat voldoet aan de kwaliteitseisen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING STRPRA01		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct met assessment	
Naam (deel)tentamen EN	Final assignment and assessment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SPAD-1: Je bent in staat om, op basis van een gegeven functioneel ontwerp, de belangrijkste oplossingsalgoritmen uit te schrijven en de softwarearchitectuur te ontwerpen voor een offline computerprogramma. SPAD-2: Je bent in staat om zelfstandig, op basis van een gegeven functioneel ontwerp, een offline computerprogramma te realiseren op basis van het "gestructureerd programmeren"-paradigma. SPAD-3: Je bent in staat om code te schrijven die onderhoudbaar en kwalitatief hoogwaardig is. SPAD-4: Je kunt aantonen dat het programma voldoet aan de belangrijkste gestelde eisen.	
Beoordelingscriteria	SPAD-1. De oplossingsalgoritmen en softwarearchitectuur staan beschreven in een professioneel document dat voldoet aan de controlekaart. SPAD-1. De oplossingsalgoritmen zijn volledig en passend bij de functionele eisen. SPAD-1. Er is een passende softwarearchitectuur beschreven. SPAD-2. De juiste datatypen worden gebruikt (waaronder de verplichte array). SPAD-2. Events worden correct toegepast. SPAD-2. Gegeven requirements zijn conform de MoSCoW methode gerealiseerd. SPAD-2. Herhalings- en controlestructuren zijn correct toegepast. SPAD-3. Daar waar van toepassing zijn methoden met parameters van het juiste datatype gedefinieerd. SPAD-3. Daar waar van toepassing zijn methoden met returnwaarden van het juiste datatype gedefinieerd. SPAD-3. De code is leesbaar en geschreven conform voorgeschreven coderingsstandaarden. SPAD-3. Er is een volledige decompositie gedaan die vertaald is naar methoden. SPAD-3. Er is geen overbodige of herhalende code. SPAD-3. Methoden zijn goed gestructureerd en conform de softwarearchitectuur onderverdeeld. SPAD-4. De tests zijn uitgevoerd met concrete testdata en het testresultaat is beschreven in een opleverdocument dat voldoet aan de controlekaart. SPAD-4. Er is een concreet testplan opgesteld met testcases die de functionele eisen voldoende afdekken.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	

Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD STRPRA01	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerp, realiseer en test een computerprogramma met gebruikersinteractie aan de hand van een probleemstelling en functioneel ontwerp.
Samenhang	Deze cursus is onderdeel van het eerste semester van de propedeuse en bouwt voort op "Structured Programming - Basics".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Flipped classroom, klassikale lessen, werklessen en groepsbegeleiding.
Literatuur	• Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht • M.C. van der Maas: Reader SPAD Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Processing v3
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

STRPRB01 - Structured Programming - Basics

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Structured Programming - Basics	
Naam cursus lang EN	Structured Programming - Basics	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	STRPRB01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	SPB-1. Je hebt kennis en begrip van de volgende datatypen en kunt deze toepassen: integer, floating point, string, boolean, eendimensionale arrays, multidimensionale arrays.	N.v.t.
	SPB-2. Je hebt kennis en begrip van de volgende herhalende constructies en kunt deze toepassen: for-lus en while-lus.	N.v.t.
	SPB-3. Je hebt kennis en begrip van booleaanse expressies en conditionele constructies en kunt deze toepassen.	N.v.t.
	SPB-4. Je hebt begrip van de scheiding van verantwoordelijkheden van een programma en weet dat toe te passen.	N.v.t.
	SPB-5. Je bent in staat om oplossingsalgoritmen uit te schrijven voor eenvoudige probleemstellingen.	N.v.t.
	SPB-6. Je bent in staat de Processing API te lezen en deze te gebruiken tijdens het schrijven van een computerprogramma.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Met Processing wordt bij diverse probleemstellingen de basis gelegd voor verder programmeeronderwijs. Hierbij komen de basisconcepten en structuren van programmeren aan de orde.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING STRPRB01		
Naam (deel)tentamen NL	Eindtoets	
Naam (deel)tentamen EN	Exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SPB-1: Je hebt kennis en begrip van de volgende datatypen en kunt deze toepassen: integer, floating point, string, boolean, eendimensionale arrays, multidimensionale arrays. SPB-2: Je hebt kennis en begrip van de volgende herhalende constructies en kunt deze toepassen: for-lus en while-lus. SPB-3: Je hebt kennis en begrip van booleaanse expressies en conditionele constructies en kunt deze toepassen. SPB-4: Je hebt begrip van de scheiding van verantwoordelijkheden van een programma en weet dat toe te passen. SPB-5: Je bent in staat om oplossingsalgoritmen uit te schrijven voor eenvoudige probleemstellingen. SPB-6: Je bent in staat de Processing API te lezen en deze te gebruiken tijdens het schrijven van een computerprogramma.	
Beoordelingscriteria	SPB-1. Begrijpt de scope van variabelen in programmeercode. SPB-1. Begrijpt het verschil tussen declareren en initialiseren. SPB-1. Is in staat elk van de datatypen te declareren en te initialiseren. SPB-1. Kiest het juiste datatype bij een gegeven toepassing. SPB-2. Is in staat om een onderbouwde keuze te maken tussen beide opties. SPB-2. Is in staat om elk van deze lussen zonder hulp te implementeren. SPB-3. Is in staat om booleaanse expressies te lezen en daarvan het resultaat te bepalen. SPB-3. Is in staat om zelf de gegeven conditionele constructies implementeren. SPB-3. Kan zelfstandig eigen booleaanse expressies schrijven. SPB-3. Kent de verschillende operatoren en weet die toe te passen. SPB-4. Is in staat om de verantwoordelijkheden van (een gegeven stuk) code te herkennen en te benoemen. SPB-4. Is in staat om, op basis van gegeven verantwoordelijkheden, code gescheiden te implementeren in eenvoudige functies. SPB-5. Kan een gegeven oplossingsalgoritme vertalen naar de in deze OWE-beschrijving genoemde programmeerconcepten. SPB-5. Kan vanuit een gegeven probleemstelling de belangrijkste oplossingsalgoritmen uitschrijven. SPB-6. Is in staat de Processing API te gebruiken bij het schrijven van een eigen programma. SPB-6. Kan helder en eenduidig aangeven wat de Processing API is, waar je deze kunt vinden en wat je er kunt vinden.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	

Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD STRPRB01	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerp, realiseer en test een computerprogramma met gebruikersinteractie aan de hand van een probleemstelling.
Samenhang	Deze OWE is onderdeel van het eerste semester van de propedeuse. SPB bereidt de student voor op SPAD.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Flipped classroom, klassikale lessen, werklessen en groepsbegeleiding.
Literatuur	- Leermateriaal verstrekt via Brightspace Verplicht - M.C. van der Maas: Reader SPB Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Processing v3
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

WEBTEI03 - Web Technology - Implementation & Security

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Web Technology - Implementation & Security	
Naam cursus lang EN	Web Technology - Implementation & Security	
Naam cursus kort NL	WebTech Implementation & Security	
Naam cursus kort EN	WebTech Implementation & Security	
Code cursus Osiris	WEBTEI03	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	WTIS-1. Je kunt met behulp van een geïntegreerde ontwikkelomgeving een multi-tier webapplicatie maken.	N.v.t.
	WTIS-2. Je analyseert risico's ten aanzien van webappbeveiliging en neemt effectieve maatregelen tegen de risico's.	N.v.t.
	WTIS-3. Je kunt een webapplicatie ontwikkelen die voldoet aan een specificatie op basis van een statische website.	N.v.t.
	WTIS-4. Je kunt een webapplicatie ontwikkelen met gestructureerde en herbruikbare onderdelen, volgens huidige standaarden.	N.v.t.
	WTIS-5. Je kunt een webapplicatie ontwikkelen die databasegegevens kan ophalen en manipuleren.	N.v.t.
	WTIS-6. Je begrijpt hoe relevante netwerkprotocollen voor een webapplicatie werken, zoals HTTP en DNS.	N.v.t.
Algemene omschrijving	In deze course wordt aandacht besteed aan het maken van een dynamische website met behulp van een multi-tier-architectuur (client, server, database). Daarnaast krijgen security issues en netwerkprotocollen die hierbij komen kijken de aandacht. Om de statische website uit WTUX dynamisch te maken, worden PHP en SQL gebruikt en is het goed valideren en verwerken van input van de gebruiker volgens de huidige standaarden essentieel.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING WEBTEI03		
Naam (deel)tentamen NL	Tentamen PHP en Security	
Naam (deel)tentamen EN	Exam PHP and Security	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	WTIS-1: Je kunt met behulp van een geïntegreerde ontwikkelomgeving een multi-tier webapplicatie maken. WTIS-2: Je analyseert risico's ten aanzien van webappbeveiliging en neemt effectieve maatregelen tegen de risico's. WTIS-3: Je kunt een webapplicatie ontwikkelen die voldoet aan een specificatie op basis van een statische website. WTIS-4: Je kunt een webapplicatie ontwikkelen met gestructureerde en herbruikbare onderdelen, volgens huidige standaarden. WTIS-5: Je kunt een webapplicatie ontwikkelen die databasegegevens kan ophalen en manipuleren. WTIS-6: Je begrijpt hoe relevante netwerkprotocollen voor een webapplicatie werken, zoals HTTP en DNS.	
Beoordelingscriteria	WTIS-1. Benoemt de verschillende onderdelen van een multi-tier-architectuur. WTIS-2. Past effectieve maatregelen toe voor een aantal risico's voor de webappbeveiliging. WTIS-3. Volgt specificaties in de uitwerkingen voor gegeven problemen. WTIS-4. Programmeert onderdelen gestructureerd uit. WTIS-4. Programmeert onderdelen herbruikbaar uit. WTIS-5. Vraagt data op vanuit de database met broncode. WTIS-6. Herkent en onderscheidt netwerkprotocollen.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	ANS BYOD	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	

Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING WEBTEI03	
Naam (deel)tentamen NL	Veilige webapplicatie met PHP
Naam (deel)tentamen EN	Secure web application with PHP
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	WTIS-1: Je kunt met behulp van een geïntegreerde ontwikkelomgeving een multi-tier webapplicatie maken. WTIS-2: Je analyseert risico's ten aanzien van webapplicatiebeveiliging en neemt effectieve maatregelen tegen de risico's. WTIS-3: Je kunt een webapplicatie ontwikkelen die voldoet aan een specificatie op basis van een statische website. WTIS-4: Je kunt een webapplicatie ontwikkelen met gestructureerde en herbruikbare onderdelen, volgens huidige standaarden. WTIS-5: Je kunt een webapplicatie ontwikkelen die databasegegevens kan ophalen en manipuleren. WTIS-6: Je begrijpt hoe relevante netwerkprotocollen voor een webapplicatie werken, zoals HTTP en DNS.
Beoordelingscriteria	WTIS-1. Deelt applicatie op in verschillende lagen. WTIS-1. Gebruikt versiebeheer met git. WTIS-2. Analyseert applicatie ten aanzien van webapplicatiebeveiliging. WTIS-2. Neemt effectieve maatregelen tegen risico's. WTIS-3. Volgt specificaties in applicatie WTIS-4. Gebruikt herbruikbare onderdelen in applicatie. WTIS-4. Volgt een gestructureerd opgezet in broncode. WTIS-4. Volgt huidige standaarden in de broncode. WTIS-5. Vraagt data efficiënt op. WTIS-5. Vraagt data op uit database. WTIS-6. Gebruikt passende HTTP-methoden om data op te halen of te versturen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD WEBTEI03	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkelen van een veilige, data-gedreven webapplicatie.
Samenhang	Deze course gebruikt HTML/CSS uit "Webtechnology - User Experience" in de webapplicatie. We gebruiken programmeervaardigheden en concepten uit "Structured Programming" om een webapplicatie te ontwikkelen. Om data weer te geven gebruiken we SQL uit "Databases - Structured Query Language".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Directe instructie en opdrachten in de les. Theorie en voorbereidende opdrachten thuis.
Literatuur	Leermateriaal verstrekt via Brightspace(Readers en lesplannen) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- Microsoft SQL Server (Zoals wordt behandeld bij DBSQL) - PHP ontwikkelomgeving (Wordt verstrekt in het lesprogramma) - Visual Studio Code (Editor Visual Studio Code is gratis te downloaden: https://code.visualstudio.com/)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

WEBTEU01 - Web Technology - User eXperience

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Web Technology - User eXperience	
Naam cursus lang EN	Web Technology - User eXperience	
Naam cursus kort NL	WT: User Experience	
Naam cursus kort EN	WT: User Experience	
Code cursus Osiris	WEBTEU01	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	WTUX-1. Je kunt op basis van een specificatie wireframes ontwerpen die door een derde uit te werken zijn naar webpagina's.	N.v.t.
	WTUX-2. Je kunt aan de hand van gegeven wireframes semantisch en syntactisch correcte websites maken in HTML.	N.v.t.
	WTUX-3. Je kunt aan de hand van een ontwerp met verschillende en recente CSS-technieken websites optimaal vormgeven.	N.v.t.
Algemene omschrijving	Deze course behandelt het maken van een webapplicatie vanuit het perspectief van de gebruiker. Aan bod komen de structurering van webpagina's met HTML, de opmaak met CSS, en de totstandkoming hiervan. Op basis van functionele vereisten maak je wireframes die je gaat implementeren in een zogenaamde statische frontend.	
	Bij HTML en CSS werken we aan de standaarden zoals geformuleerd door WHATWG en W3C.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING WEBTEU01		
Naam (deel)tentamen NL	Wireframes naar website met HTML/CSS	
Naam (deel)tentamen EN	From wireframes to website using HTML/CSS	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	WTUX-1: Je kunt op basis van een specificatie wireframes ontwerpen die door een derde uit te werken zijn naar webpagina's. WTUX-2: Je kunt aan de hand van gegeven wireframes semantisch en syntactisch correcte websites maken in HTML. WTUX-3: Je kunt aan de hand van een ontwerp met verschillende en recente CSS-technieken websites optimaal vormgeven.	
Beoordelingscriteria	WTUX-1. De specificatie is volledig verwerkt in de wireframes. WTUX-2. De formuleren zijn voorzien van validatie en werken correct. WTUX-2. De website heeft syntactisch correcte HTML-broncode. WTUX-2. De website maakt gebruik van semantische HTML-elementen. WTUX-2. De website reageert zoals ontworpen in de wireframes. WTUX-3. De stylesheets maken correct gebruik van herbruikbare onderdelen. WTUX-3. De website is uitgewerkt en vormgegeven met CSS zoals ontworpen in de wireframes. WTUX-3. De website is vormgegeven met een grote verscheidenheid aan CSS-technieken. WTUX-3. De website maakt optimaal gebruik van recente lay-outtechnieken zoals flexbox of grid.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD WEBTEU01		
Onderwijsperiode	-	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.	
Beroepstaak	Studenten gaan aan de slag met het verwerken van een functioneel ontwerp tot wireframes. De wireframes worden dan vertaald naar een 'statische' versie van de applicatie in HTML/CSS.	

Samenhang	In deze course gebruik je de kennis over softwareanalyse vanuit "Functional Analysis and Testing" en de kennis van HTML/CSS uit "Webtechnology - User Experience".
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Directe instructie en opdrachten in de les. Theorie en voorbereidende opdrachten thuis.
Literatuur	• Leermateriaal verstrekt via Brightspace(Readers en lesplannen) Verplicht • Peter Doolaad: HTML5 en CSS3. ISBN/EAN:9789463562645. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	• Schrijfgerei zoals een pen of potlood, schaar en papier of een schrift • Visual Studio Code (Gratis te downloaden van https://code.visualstudio.com/.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

ADVINS18 - AIS Onderzoek

Algemeen		
Naam cursus lang NL	AIS Onderzoek	
Naam cursus lang EN	Advanced Information Systems Research	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	ADVINS18	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	AIS P2-1. Je brengt de situatie in kaart en formuleert een probleem- of doelstelling. Op basis hiervan stel je een onderzoeksvraag op met deelvragen en ontwerpt een plan om deze onderzoeksvraag te beantwoorden. De student legt dit vast in een goed onderbouwd onderzoeksplan.	DSD-3, DSD-5
	AIS P2-2. Je gebruikt passende analyse- en onderzoeksmethodieken, - technieken en gereedschappen.	DSD-3, DSD-4, DSD-5
	AIS P2-3. Je verzamelt systematisch informatie, onderscheidt hoofd- en bijzaken en beoordeelt of de informatie relevant en voldoende is.	DSD-3, DSD-4, DSD-5
	AIS P2-4. Je interpreteert de informatie, beantwoordt de onderzoeksvragen en trekt conclusies en verwerkt deze resultaten in een onderzoeksrapport volgens de geldende richtlijnen van AIM.	DSD-3, DSD-4, DSD-5
	AIS P2-5. Je verzorgt een correcte, aansprekende en uitgebreide kennisoverdracht (seminar, workshop, cursusdag, postersessie, etc) van de onderzoeksresultaten aan direct geïnteresseerden.	DSD3, DSD-5
	AIS P2-6. Je levert een actieve bijdrage aan het groepsproces, de planning en samenwerking binnen de groep.	DSD-6
	AIS P2-7. Je kan je kennis op het gebied van machine learning zelfstandig aanvullen door gericht onderzoek te doen en resultaten van dat onderzoek toe te passen.	DSD-5, DSD-7
	AIS P2-8. Je analyseert data en bouwt een voorspellend machine learning model	DSD-3
Algemene omschrijving	Onderzoek een onderwerp gerelateerd aan Machine Learning. Studenten doen dit onderzoek dat zowel een verdiepend als verbredend karakter op machine learning vlak heeft. Nadruk ligt op het verder ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden. Het concreet uitvoeren van een project en zo mogelijk resultaten uit het onderzoek toepassen in de projectcontext maakt eveneens deel uit van het AIS P2 project.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ADVINS18		
Naam (deel)tentamen NL	Onderzoeksrapport	
Naam (deel)tentamen EN	Research Report	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	AIS P2-1: Je brengt de situatie in kaart en formuleert een probleem- of doelstelling. Op basis hiervan stel je een onderzoeksvraag op met deelvragen en ontwerpt een plan om deze onderzoeksvraag te beantwoorden. De student legt dit vast in een goed onderbouwd onderzoeksplan. AIS P2-2: Je gebruikt passende analyse- en onderzoeksmethodieken, - technieken en gereedschappen. AIS P2-3: Je verzamelt systematisch informatie, onderscheidt hoofd- en bijzaken en beoordeelt of de informatie relevant en voldoende is. AIS P2-4: Je interpreteert de informatie, beantwoordt de onderzoeksvragen en trekt conclusies en verwerkt deze resultaten in een onderzoeksrapport volgens de geldende richtlijnen van AIM. AIS P2-6: Je levert een actieve bijdrage aan het groepsproces, de planning en samenwerking binnen de groep. AIS P2-7: Je kan je kennis op het gebied van machine learning zelfstandig aanvullen door gericht onderzoek te doen en resultaten van dat onderzoek toe te passen. AIS P2-8: Je analyseert data en bouwt een voorspellend machine learning model	
Beoordelingscriteria	AIS P2-1. Je beschrijft op welke manier het onderzoeksonderwerp [zie daarvoor AIS P2-7] zich tot het project verhoudt. Je geeft aan waarom je verwacht dat onderzoeksresultaten van waarde zullen zijn voor het concrete machine learning project [competentie AIS P2-8] AIS P2-1. Je formuleert doelstelling en hoofd- en deelvragen voor het onderzoek (1) zo SMART mogelijk, (2) zonder overlap van deelvragen, (3) met elke vraag als open vraag geformuleerd, (4) en deelvragen die als geheel de hoofdvragen beantwoordend) AIS P2-1. Je stelt een onderzoeksplan op waarin het onderzoek en het proces dat doorlopen gaat worden wordt gedefinieerd (context/doel/onderzoeksvraag/methoden & technieken van onderzoek/betrokken mensen & rollen/middelen/resultaten/concrete/activiteiten planning) AIS P2-2. Je selecteert voor invulling het onderzoek goed beargumenteert vanuit het concrete project, de onderzoeksdoelen en de onderzoeksvragen, methoden/technieken en gereedschappen waarbij gebruik gemaakt	

	is van de HBO ICT Onderzoekskaartenset AIS P2-3. Je verzamelt op systematische wijze voor het onderzoek relevante data, organiseert de data op een wijze passend bij het onderzoek, en beschrijft waarom de verzamelde data waarde heeft voor dit onderzoek AIS P2-4. Je trekt conclusies die in het concrete machine learning project tot beargumenteerde toepassing leiden AIS P2-4. Je verwerkt en bewerkt data zodanig dat deze gebruikt kan worden om de vragen te beantwoorden AIS P2-6. Je kan je eigen bijdrage (op de in de competentie genoemde punten) aantonen door minimaal driemaal de rol binnen het onderzoeksproject te laten beoordelen door collega onderzoekers en begeleidend docent. Maakt dat zichtbaar, zet zonodig een verbetertraject op. AIS P2-7. Je identificeer en beschrijft een hiaat in je eigen kennis/vaardigheden palet met betrekking tot machine learning als uitgangspunt voor onderzoek [zie competentie AIS-P2-1, het onderzoek staat niet los van het concrete machine learning project] AIS P2-8. Je analyseert de aangeleverde data (exploratie) AIS P2-8. Je bouwt (valideert en optimaliseert als onderdeel daarvan) predictieve machine learning modellen AIS P2-8. Je past algoritme specifieke transformaties toe AIS P2-8. Je test de uiteindelijke oplossing (op basis van "unseen" data) en trekt conclusies
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.
Weging deeltentamen	60.0%
Tentamentype	Onderzoeksrapport inclusief literatuurstudie en bijlagen als onderzoeksplan, bevindingen van experim
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ADVINS18	
Naam (deel)tentamen NL	Individuele presentatie
Naam (deel)tentamen EN	Transfer of Knowledge Presentation
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	AIS P2-5: Je verzorgt een correcte, aansprekende en uitgebreide kennisoverdracht (seminar, workshop, cursusdag, postersessie, etc) van de onderzoeksresultaten aan direct geïnteresseerden.
Beoordelingscriteria	AIS P2-5. Je beantwoordt de vragen van het expert-panel en collega studenten adequaat AIS P2-5. Je bent voldoende op de hoogte van het werk van de collega onderzoekers (eigen team) AIS P2-5. Je bepaalt doelen die bereikt moeten worden met betrekking tot de kennisoverdracht opgave AIS P2-5. Je controleert actief en adequaat of doelen daadwerkelijk bereikt zijn (is de kennisoverdracht geslaagd/gelukt?) AIS P2-5. Je maakt aannemelijk dat de geleverde bijdrage aan het hele project zich goed weerspiegelt in de kennisoverdrachtsbijdrage AIS P2-5. Je overtuigt het publiek van het niveau van veronderstelde expertise AIS P2-5. Je positioneert de eigen kennisoverdrachtsopdracht ten opzichte van de gehele kennisopverdracht missie AIS P2-5. Je structureert en kiest het type van kennisoverdrachtactiviteit passend bij het/de geformuleerde doel/en
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Assessment in de vorm van een kennisoverdracht-presentatie
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING ADVINS18	
Naam (deel)tentamen NL	Individueel verantwoordings- en reflectieverslag
Naam (deel)tentamen EN	Accountability and Reflection Report
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	AIS P2-1: Je brengt de situatie in kaart en formuleert een probleem- of doelstelling. Op basis hiervan stel je een onderzoeksvraag op met deelvragen en ontwerpt een plan om deze onderzoeksvraag te beantwoorden. De student legt dit vast in een goed onderbouwd onderzoeksplan. AIS P2-2: Je gebruikt passende analyse- en onderzoeksmethodieken, - technieken en gereedschappen.

	AIS P2-6: Je levert een actieve bijdrage aan het groepsproces, de planning en samenwerking binnen de groep. AIS P2-7: Je kan je kennis op het gebied van machine learning zelfstandig aanvullen door gericht onderzoek te doen en resultaten van dat onderzoek toe te passen.
Beoordelingscriteria	AIS P2-1. Je beargumenteert de kwaliteit van het onderzoeksplan op basis van de (geleerde) theorie AIS P2-2. Je beargumenteert de mate geschiktheid en werkelijke ervaren waarde van de door jou toegepaste research methoden en technieken AIS P2-6. Je geeft gerichte feedback op de beschrijving van de onderzoeksbijdrage van minimaal een van de groepsleden. Je beoordeelt de kwaliteit van de beantwoording van de deelvraag die in de onderzoeksbijdrage wordt beschreven (op basis van de relevantie van de bronnen, de argumentatie van de vermeende toegevoegde waarde van de onderzoeksbijdrage aan het probleem), AIS P2-7. Je toont je ontwikkeling aan door concreet je onderzoeksbijdrage te beschrijven en deze bijdrage te verbinden met de concrete implementatie/toepassing van het onderzoeksresultaat in het machine learning project
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD ADVINS18	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	Aanwezigheid verplicht.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Onderzoek een voor een project relevant jou nog niet bekend machine learning aspect/onderwerp.
Samenhang	Dit onderzoek sluit aan op de course AIS-ADS en verdiept de onderzoeksvaardigheden opgedaan in vorige OWE's.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	groepsopdrachten, onderzoekstechnieken workshops, wekelijkse begeleidingssessies
Literatuur	- Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. ISBN/EAN:ISBN 978-1-4614-7137-0.(Een PDF versie van dit boek is via je docent gratis te verkrijgen.) Verplicht - Harvey Motulsky: Essential Biostatistics, A nonmathematical approach. ISBN/EAN:978-0-19-936506-7.(Oxford University Press, 2016, Engelstalig, 209 pagina's. Uitverkocht. Herdruk met toestemming van de uitgever verkrijgbaar bij de HAN CampusStore.) Verplicht - John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy: Machine Learning for Predictive Analytics, Second Edition (2020). ISBN/EAN:9780262044691 (hardcover).(Uitgever: MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 787 pagina's) Verplicht - Readers en studiehandleidingen verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- R/R Studio - SQL Server Developer Edition, minimaal versie 2016
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

ADVINS35 - Advanced Information Systems Project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Advanced Information Systems Project	
Naam cursus lang EN	Advanced Information Systems Project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	ADVINS35	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	AIS P-1. Je richt op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek een BI ontwikkeltraject projectmatig in en voert dat uit, je kiest geschikte methoden en technieken en past deze toe. Je bewaakt de voortgang van het project en stelt de planning indien nodig bij.	DSD-5
	AIS P-2. Je geeft een contextbeschrijving en een analyse van de beroepsopdracht die voldoen aan de standaarden en methoden aansluitend bij de voorgaande course AIS DW.	DSD-1, DSD-4
	AIS P-3. Je geeft mogelijkheden om de gewenste situatie te bereiken die voldoen aan de standaarden en methoden aansluitend bij de voorgaande course AIS DW.	DSD-1, DSD-4
	AIS P-4. Je geeft een uitwerking van het gevraagde beroepsproduct op basis van de gekozen oplossingsrichting die voldoet aan de standaarden en methoden aansluitend bij de voorgaande course AIS DW.	DSD-3
	AIS P-5. Je kunt je zelfstandig verder verdiepen in de beroepstaak.	DSD-6
	AIS P-6. Je legt analyses en ontwerpen vast in documentatie die voldoet aan de controlekaart, waarbij je keuzes verantwoordt en zorg draagt voor traceerbaarheid.	DSD-6
Algemene omschrijving	Voor een op de beroepspraktijk gebaseerde casus, danwel een project voor een externe opdrachtgever onderzoek en/of realiseer je een (prototype van) een data warehouse-omgeving of een onderdeel daarvan. Je richt daartoe in groepsverband een project in en kiest daarbij een methodiek passend bij de aard van het project. De wensen en eisen van de opdrachtgever worden vastgelegd en geprioriteerd in een passende vorm. Voorbeelden van activiteiten (maar niet beperkt tot-): Je bestudeert het bronsysteem / de bronsystemen om vast te stellen wat de datakwaliteit is en te bepalen in hoeverre de eisen beantwoord kunnen worden met de beschikbare data. Je onderzoekt verschillende architecturen en datamodellen voor DWH en maakt hieruit een onderbouwde keuze om deze vervolgens toe te passen, realiseert ETL processen en indien van toepassing een dashboard. Het verantwoorden van keuzes en de zorg voor een sluitend geheel is hierbij een belangrijk element. Je past hierbij de kennis en vaardigheden van de AIS course DATWAH04 toe in een complexe realistische omgeving.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING ADVINS35		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Individual project preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	AIS P-1: Je richt op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek een BI ontwikkeltraject projectmatig in en voert dat uit, je kiest geschikte methoden en technieken en past deze toe. Je bewaakt de voortgang van het project en stelt de planning indien nodig bij.	
Beoordelingscriteria	AIS P-1. Je beoordeelt het plan van aanpak op de praktische gevolgen voor uitvoering door het team. AIS P-1. Je draagt evenredig bij aan de kwaliteit en kwantiteit van het plan van aanpak. AIS P-1. Je laat de impact van verbetervoorstellen op de haalbaarheid van het project zien. AIS P-1. Je ziet, gegeven de opdracht, meerdere mogelijkheden voor een aanpak en beargumenteert de voor- en nadelen ervan.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Tentamentype	Teamgesprek waarin individuele kennis en bijdrage aan de projectvoorbereiding wordt getoetst	
Beoordeling	Vink - Individueel	
Minimaal oordeel	Voldaan	
TENTAMINERING ADVINS35		

Naam (deel)tentamen NL	AIS project
Naam (deel)tentamen EN	AIS project
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	AIS P-1: Je richt op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek een BI ontwikkeltraject projectmatig in en voert dat uit, je kiest geschikte methoden en technieken en past deze toe. Je bewaakt de voortgang van het project en stelt de planning indien nodig bij. AIS P-2: Je geeft een contextbeschrijving en een analyse van de beroepsopdracht die voldoen aan de standaarden en methoden aansluitend bij de voorgaande course AIS DW. AIS P-3: Je geeft mogelijkheden om de gewenste situatie te bereiken die voldoen aan de standaarden en methoden aansluitend bij de voorgaande course AIS DW. AIS P-4: Je geeft een uitwerking van het gevraagde beroepsproduct op basis van de gekozen oplossingsrichting die voldoet aan de standaarden en methoden aansluitend bij de voorgaande course AIS DW. AIS P-5: Je kunt je zelfstandig verder verdiepen in de beroepstaak. AIS P-6: Je legt analyses en ontwerpen vast in documentatie die voldoet aan de controlekaart, waarbij je keuzes verantwoordt en zorg draagt voor traceerbaarheid.
Beoordelingscriteria	AIS P-1. [IND] Je hebt de kwaliteit van de artefacten en van de uitvoering van de ceremonies die zijn voorgeschreven door de gekozen projectmethode beargumenteerd en toont de mate aan waarin deze aan de eisen van de gekozen projectmethode en van de onderhavige projectopdracht voldoen en hebt waar nodig verbetervoorstellen gedaan die worden ondersteund met argumenten die zijn gebaseerd op geleerde theorie. AIS P-1. [IND] Je toont aan dat je evenredig bijgedragen hebt aan de artefacten en ceremonies die zijn voorgeschreven door de gekozen projectmethode en je toont aan dat je je bijdrage afgestemd hebt met de rest van het team. AIS P-2. [GRP] Je hebt de context, probleemstelling, wensen en eisen van de opdrachtgever en mogelijk databronnen geanalyseerd met passende diepgang en inzichtelijk beschreven. AIS P-2. [GRP] Je hebt kwalitatief en kwantitatief een evenredige bijdrage geleverd aan de contextbeschrijving en analyse van de beroepsopdracht. AIS P-2. [GRP] Voor de analyse heb je gebruik gemaakt van relevante standaarden methoden aansluitend bij de course AIS DW. AIS P-3. [GRP] Je hebt de optimale oplossingsrichting gekozen gezien de gestelde eisen en wensen en de keuze gemotiveerd met gebruikmaking van relevante standaarden en methoden aansluitend bij de course AIS DW. AIS P-3. [GRP] Je hebt kwalitatief en kwantitatief een evenredige bijdrage geleverd aan de oplossingsrichtingen. AIS P-3. [GRP] Je hebt relevante oplossingsrichtingen onderzocht en met passende diepgang en inzichtelijk beschreven met gebruikmaking van relevante standaarden en methoden aansluitend bij de course AIS DW. AIS P-4. [GRP] Je hebt het beroepsproduct met passende diepgang en inzichtelijk uitgewerkt aansluitend bij de wensen en eisen van de opdrachtgever en je hebt afwijkingen afgestemd, gemotiveerd en beschreven. AIS P-4. [GRP] Je hebt het beroepsproduct met passende diepgang en inzichtelijk uitgewerkt aansluitend bij de wensen en eisen van de opdrachtgever en je hebt afwijkingen afgestemd, gemotiveerd en beschreven. AIS P-4. [GRP] Je hebt kwalitatief en kwantitatief een evenredige bijdrage geleverd aan de uitwerking van het gevraagde beroepsproduct. AIS P-4. [GRP] Voor de uitwerking heb je gebruik gemaakt van relevante standaarden en methoden aansluitend bij de course AIS DW. AIS P-5. [IND] hebt je ontwikkeling laten zien door middel van kritische evaluatie van en reflectie op eigen handelen. AIS P-5. [IND] Je hebt gedurende het proces waar nodig nieuwe kennis en vaardigheden verworven. AIS P-5. [IND] Je hebt je ontwikkeld tot een deskundige op het onderwerp van de projectopdracht. AIS P-6. [GRP] Je hebt gezorgd voor traceerbaarheid in alles wat je oplevert. AIS P-6. [GRP] Je hebt ontwerpbeslissingen gemotiveerd en keuzes onderbouwd en je hebt daarbij inzichtelijk gemaakt dat deze aansluiten bij de vastgestelde eisen. AIS P-6. [GRP] Je verslagen voldoen aan de eisen van de AIM controlekaart.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 2 onderdelen: 50% - Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. 50% - Eindbeoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Score minimaal een 5,5.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD ADVINS35	
Onderwijsperiode	P2A
Deelnameplicht onderwijs	Aanwezigheid verplicht. Let op: de PS lessen zijn noodzakelijk als voorbereiding voor het project.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.

Beroepstaak	Onderzoek en/of ontwikkel een data warehouse omgeving of een onderdeel daarvan, al dan niet met bijhorende dashboard-applicaties ter ondersteuning van besluitvorming binnen organisaties.
Samenhang	Sluit aan op DATWAH04
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	groepsproject met interne of externe opdrachtgever
Literatuur	• zie DATWAH04 Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• zie DATWAH04
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

APPDAS02 - Applied Data Science

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Applied Data Science	
Naam cursus lang EN	Applied Data Science	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	APPDAS02	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	AIS ADS-1. Je analyseert en evalueert de karakteristieken, kwaliteit en geschiktheid van de data voor gebruik in het trainen en testen van voorspellende analytische toepassingen door gebruik te maken van statistiek en data visualisatie.	DSD-4
	AIS ADS-2. Je kent de werking van algoritmen van het type information, error en similarity based learning en past deze toe om eenvoudige voorspellende predictive analytics modellen te maken.	DSD-3
	AIS ADS-3. Je kunt de prestaties van eenvoudige predictive data analytics modellen evalueren en vergelijken met prestaties van andere modellen.	DSD-3
	AIS ADS-4. Je kunt gegeven een data set geschikte beschrijvende en inferentiële statistische methoden selecteren en inzetten om daarmee belangrijke kenmerken van de set goed samen te vatten.	DSD-4
Algemene omschrijving	De course ADS behandelt drie onderwerpen: datatechnieken, data exploratie en statistiek. Data-technieken Een concreet voorbeeld van een relevante datatechniek is het statistisch zuiver testen van prestaties van een voorspellend model. Data exploratie Datakwaliteit is belangrijk in elk data intensief systeem, maar met name machine learning systemen zijn volledig afhankelijk van de kwaliteit van de beschikbare data. Als de voor trainen gebruikte data vervuild is (b.v. incorrecte data) of de data is op een bepaalde manier gekleurd, dan is het resultaat onbetrouwbaar. Data exploratie brengt data in kaart en geeft een beeld van de betekenis, waarde en kwaliteit van de data. Statistiek Statistiek kan veel vertellen over data, bijvoorbeeld over de kwaliteit of bijvoorbeeld verdelingskarakteristieken van data, maar b.v. ook over de mate waarin een steekproef van data de totale verzameling waaruit de steekproef genomen is (de zogenaamde populatie) goed representeert. Machine learning modellen kunnen alleen op waarde geschat worden op basis van gedegen statistische analyse.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING APPDAS02		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets	
Naam (deel)tentamen EN	Written Exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	AIS ADS-2: Je kent de werking van algoritmen van het type information, error en similarity based learning en past deze toe om eenvoudige voorspellende predictive analytics modellen te maken. AIS ADS-4: Je kunt gegeven een data set geschikte beschrijvende en inferentiële statistische methoden selecteren en inzetten om daarmee belangrijke kenmerken van de set goed samen te vatten.	
Beoordelingscriteria	AIS ADS-2. Je kent technieken waarmee model overfitting bestreden kan worden AIS ADS-2. Je kunt een eenvoudig k-nearest neighbor model gebruikmakend van Euclidian en Manhattan distance maten uitrekenen AIS ADS-2. Je kunt informatie entropie en informatie gain berekenen in het geval van een eenvoudige decision tree gebaseerde classificatie taak AIS ADS-2. Je kunt uitleggen wat gradiënt descent leren is aan de hand van de begrippen loss function en differentiëren van de loss function AIS ADS-2. Je kunt uitleggen wat overfitten en underfitten van een machine learning model is. AIS ADS-2. Je verbetert een nearest neighbor model door data normalisatie toe te passen in het geval dat nodig is. AIS ADS-4. Je bepaalt de sterkte van de lineaire relatie tussen variabelen (correlatie coëfficiënten - Pearson correlatie en Spearman correlatie, co-variantie, simpele en multiple lineaire regressie) AIS ADS-4. Je beschrijft en vat data samen gebruikmakend van voor de betreffende data soort geschikte statistische maten/kentallen AIS ADS-4. Je kent verschillende soorten van data en hun karakteristieken: data op een ratio schaal, interval	

	schaal, ordinale data, nominale data AIS ADS-4. Je stelt relevante hypothesen op en toets deze (one and two sample t.tests, one and two sample Wilcoxon tests, paired tests, variantie tests) AIS ADS-4. Je visualiseert data op dusdanige wijze dat kenmerkende statistische karakteristieken daarin tot uiting komen
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Open boek, laptop
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk Open Vragen
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING APPDAS02	
Naam (deel)tentamen NL	Verslag Data Exploratie
Naam (deel)tentamen EN	Data Exploration Report
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	AIS ADS-1: Je analyseert en evalueert de karakteristieken, kwaliteit en geschiktheid van de data voor gebruik in het trainen en testen van voorspellende analytische toepassingen door gebruik te maken van statistiek en data visualisatie.
Beoordelingscriteria	AIS ADS-1. Je analyseert boxplot visualisaties en vergelijkt deze met de analyse van de histogrammen AIS ADS-1. Je analyseert boxplots per categoriële feature waarde in relatie tot elkaar (vergelijkend tussen de levels) AIS ADS-1. Je analyseert de distributie van de data (onderkent outliers, modaliteit, soort in relatie tot het domein) AIS ADS-1. Je analyseert op basis van correlatie, co-variantie en lineaire regressie de verbanden tussen features AIS ADS-1. Je maakt een beargumenteerde keuze op basis van scatter plots voor features die nader onderzocht moeten worden op mogelijke (te) sterke verbanden AIS ADS-1. Je stelt hypothesen op en toetst deze (one and two sample t.tests, one and two sample Wilcoxon tests, paired tests, variantie tests) AIS ADS-1. Je visualiseert en analyseert continue data in boxplots (max/min, outliers, symmetrie kwartielen, interkwartielbreedte, mediaan) AIS ADS-1. Je visualiseert en analyseert data op dusdanige wijze dat kenmerkende statistische karakteristieken daarin goed tot uiting komen AIS ADS-1. Je visualiseert en analyseert onderzochte data adequaat (middels beargumenteerde parameter waarden/settings) in histogrammen en smoothed probability distributies gevisualiseerd AIS ADS-1. Je visualiseert en analyseert relaties tussen features in scatter plots.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	Verslag, groep van 2-3 studenten
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING APPDAS02	
Naam (deel)tentamen NL	Verslag Machine Learning
Naam (deel)tentamen EN	Machine Learning Report
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	AIS ADS-2: Je kent de werking van algoritmen van het type information, error en similarity based learning en past deze toe om eenvoudige voorspellende predictive analytics modellen te maken. AIS ADS-3: Je kunt de prestaties van eenvoudige predictive data analytics modellen evalueren en vergelijken met prestaties van andere modellen.
Beoordelingscriteria	AIS ADS-2. Je past zinvol minimaal twee decision tree modellen toe op de casus dataset waarbij de keuze voor de features onderbouwd wordt op basis van de resultaten van de data exploratie AIS ADS-2. Je past zinvol minimaal twee multiple linear regressions modellen toe op de casus dataset waarbij de keuze voor de features onderbouwd wordt op basis van de resultaten van de data exploratie AIS ADS-2. Je past zinvol minimaal twee nearest-neighbor modellen op de casus dataset toe waarbij de keuze

	voor de features onderbouwd wordt op basis van de resultaten van de data exploratie AIS ADS-2. Je repareert en prepareert data waar nodig en mogelijk voor gebruik door een specifiek algoritme op basis van de data exploratie analyse en evaluatie AIS ADS-3. Je analyseert de prestaties van de multiple linear regression modellen op basis van hold-out sampling en/of re-sampling technieken (w.o. cross validation en/of bagging) AIS ADS-3. Je licht de keuze voor gebruikte prestatie-metrieken toe AIS ADS-3. Je vergelijkt de modellen en evalueert de prestaties van de decision tree models op basis van hold-out sampling en/of re-sampling technieken (w.o. cross validation en/of bagging) AIS ADS-3. Je vergelijkt de nearest neighbor modellen en evalueert de prestaties van deze modellen op basis van hold-out sampling en/of re-sampling technieken (w.o. cross validation en/of bagging)
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	Verslag, groep van 2-3 studenten
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD APPDAS02	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	30
Beroepstaak	Ontwerp, realisatie en evaluatie van voorspellende (predictieve) machine learning modellen.
Samenhang	Deze course vormt samen met de course Datawarehousing & Business Intelligence het cursorische gedeelte van het verdiepend semester van het profiel Data Solutions Development. De course verdiept en verbreedt t.o.v. de courses van semesters ISE en OOSE.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, workshops, groepsbegeleiding en practica.
Literatuur	- Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. ISBN/EAN:ISBN 978-1-4614-7137-0.(Dit boek wordt je in PDF formaat ter beschikking gesteld door je docent) Verplicht - Harvey Motulsky: Essential Biostatistics, A nonmathematical Approach. ISBN/EAN:978-0-19-936506-7 .(Oxford University Press, 2016, Engelstalig, 209 pagina's. Uitverkocht. Herdruk met toestemming van de uitgever verkrijgbaar bij de HAN CampusStore.) Verplicht - John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy: Machine Learning for Predictive Analytics, Second Edition (2020). ISBN/EAN:9780262044691 (hardcover).(Uitgever: MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 787 pagina's) Verplicht - Readers en studiehandleidingen verstrekt via Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- R/R Studio (laatste versies die beschikbaar zijn op het moment van het volgen van de course) - SQL Server Developer Edition, minimaal versie 2018
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BEWDEV01 - Back End Web Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Back End Web Development	
Naam cursus lang EN	Back End Web Development	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BEWDEV01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BEWD-01. Je beschrijft de structuur van en samenhang tussen processen en concepten van een webapplicatie-backend.	SE-3
	BEWD-02. Je legt het doel en de werking uit van authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing, je onderscheidt de verschillen ertussen en benoemt op welke manieren het gebruikte platform deze begrippen implementeert.	SE-3
	BEWD-03. Je programmeert voorgeschreven onderdelen van de backend van een webapplicatie volgens een voorgegeven specificatie en maakt daarbij gebruik van voorgeschreven taalconstructies, libraries en tooling.	SE-4
	BEWD-04. Je schrijft automatisch uitvoerbare unit en integration tests die aantonen dat je programmacode correct een voorgegeven specificatie implementeert.	SE-5
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je zelfstandig in Java de back end te ontwikkelen van een webapplicatie. Je maakt hierbij gebruikt van tooling, libraries en platforms. Je leert style regels voor nette code, gebruik te maken van patronen, conventies en andere taalconstructies en hoe je jouw code test op de juiste werking.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BEWDEV01		
Naam (deel)tentamen NL	Toets 1	
Naam (deel)tentamen EN	Exam 1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BEWD-03: Je programmeert voorgeschreven onderdelen van de backend van een webapplicatie volgens een voorgegeven specificatie en maakt daarbij gebruik van voorgeschreven taalconstructies, libraries en tooling.	
Beoordelingscriteria	BEWD-03. Je programma voldoet aan de gegeven functionele specificatie. Je past de voorgeschreven taalconstructies en de voorgeschreven libraries en frameworks volgens de conventies toe in je programma. Je compileert en runt het programma met behulp van voorgeschreven build tools.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	20.0%	
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	4.0	
TENTAMINERING BEWDEV01		
Naam (deel)tentamen NL	Toets 2	
Naam (deel)tentamen EN	Exam 2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	BEWD-03: Je programmeert voorgeschreven onderdelen van de backend van een webapplicatie volgens een voorgegeven specificatie en maakt daarbij gebruik van voorgeschreven taalconstructies, libraries en tooling. BEWD-04: Je schrijft automatisch uitvoerbare unit en integration tests die aantonen dat je programmacode correct een voorgegeven specificatie implementeert.	
Beoordelingscriteria	BEWD-03. Je programma voldoet aan de gegeven functionele specificatie. Je past de voorgeschreven taalconstructies en de voorgeschreven libraries en frameworks volgens de conventies toe in je programma. Je compileert en runt het programma met behulp van voorgeschreven build tools. BEWD-04. Je laat zien dat je de testcode kunt lezen en uitleggen. Je schrijft testcode die voldoet aan de specificaties. Je past de voorgeschreven testing tools toe volgens de conventies.	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING BEWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	Toets 3
Naam (deel)tentamen EN	Exam 3
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	BEWD-01: Je beschrijft de structuur van en samenhang tussen processen en concepten van een webapplicatie-backend. BEWD-02: Je legt het doel en de werking uit van authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing, je onderscheidt de verschillen ertussen en benoemt op welke manieren het gebruikte platform deze begrippen implementeert. BEWD-03: Je programmeert voorgeschreven onderdelen van de backend van een webapplicatie volgens een voorgegeven specificatie en maakt daarbij gebruik van voorgeschreven taalconstructies, libraries en tooling.
Beoordelingscriteria	BEWD-01. Je doorziet welke data op welke plaats wordt opgeslagen en of dit passend is. Je schetst welke onderdelen van de applicatie met elkaar communiceren. Je geeft concepten en processen, zoals sessions en CORS volgens de conventies weer. BEWD-02. Je beschrijft welke gegevensstromen er plaatsvinden in een webgebaseerde software-applicatie. Je beschrijft aan de hand van de begrippen authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing welke maatregelen genomen moeten worden om een gegeven beschermingseffect te bereiken. Je benoemt de manieren waarop het gebruikte framework authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing implementeert. BEWD-03. Je programma voldoet aan de gegeven functionele specificatie. Je past de voorgeschreven taalconstructies en de voorgeschreven libraries en frameworks volgens de conventies toe in je programma. Je compileert en runt het programma met behulp van voorgeschreven build tools.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING BEWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	Toets 4
Naam (deel)tentamen EN	Exam 4
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-04
Omvat de leeruitkomsten	BEWD-03: Je programmeert voorgeschreven onderdelen van de backend van een webapplicatie volgens een voorgegeven specificatie en maakt daarbij gebruik van voorgeschreven taalconstructies, libraries en tooling. BEWD-04: Je schrijft automatisch uitvoerbare unit en integration tests die aantonen dat je programmacode correct een voorgegeven specificatie implementeert.
Beoordelingscriteria	BEWD-03. Je programma voldoet aan de gegeven functionele specificatie. Je past de voorgeschreven taalconstructies en de voorgeschreven libraries en frameworks volgens de conventies toe in je programma. Je compileert en runt het programma met behulp van voorgeschreven build tools. BEWD-04. Je laat zien dat je de testcode begrijpt. Je schrijft testcode die voldoet aan de specificaties. Je past de voorgeschreven testing tools toe volgens de conventies.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING BEWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	Toets 5
Naam (deel)tentamen EN	Exam 5
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-05
Omvat de leeruitkomsten	BEWD-01: Je beschrijft de structuur van en samenhang tussen processen en concepten van een webapplicatie-backend. BEWD-02: Je legt het doel en de werking uit van authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing, je onderscheidt de verschillen ertussen en benoemt op welke manieren het gebruikte platform deze begrippen implementeert. BEWD-03: Je programmeert voorgeschreven onderdelen van de backend van een webapplicatie volgens een voorgegeven specificatie en maakt daarbij gebruik van voorgeschreven taalconstructies, libraries en tooling.
Beoordelingscriteria	BEWD-01. Je doorziet welke data op welke plaats wordt opgeslagen en of dit passend is. Je schetst welke onderdelen van de applicatie met elkaar communiceren. Je geeft concepten en processen, zoals sessions en CORS op de correcte wijze weer. BEWD-02. Je beschrijft welke gegevensstromen er plaatsvinden in een webgebaseerde software-applicatie. Je beschrijft aan de hand van de begrippen authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing welke maatregelen genomen moeten worden om een gegeven beschermingseffect te bereiken. Je benoemt de manieren waarop het gebruikte framework authenticatie, autorisatie en encryptie en hashing implementeert. BEWD-03. Je programma voldoet aan de gegeven functionele specificatie. Je past de voorgeschreven taalconstructies en de voorgeschreven libraries en frameworks volgens de conventies toe in je programma. Je compileert en runt het programma met behulp van voorgeschreven build tools.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
ONDERWIJSAANBOD BEWDEV01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N
Deelnameplicht onderwijs	- Geen
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	- Conceptualiseren - Programmeren
Samenhang	Bouwt voort op OOPD (propedeuse), bereidt voor op Project Web Application Construction
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	- Zelfstudie - Klassikale lessen - Werken met oefencasus
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BIMPRA04 - BIM Project 2e jaar

Algemeen		
Naam cursus lang NL	BIM Project 2e jaar	
Naam cursus lang EN	BIM 2nd year project	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BIMPRA04	
Aantal studiepunten	14.5	
Studielast in uren	406	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	
	Eindkwalificaties	
	BIM2 P-1. Je hebt aandacht voor de eigen rol in de context van de ICT opdracht. Je herkent taken en pakt deze op. Je vraagt en geeft actief feedback en doet dit op een constructieve wijze. Je hebt aandacht voor de diverse groepen samenwerkingspartners zoals stakeholders en eigen teamleden en handelt in overeenstemming met normen en waarden van de omgeving.	BIM-10
	BIM2 P-2. Je stelt bewust een plan op waarmee je de ICT-opdracht in zijn geheel kunt realiseren en de doelstelling van de ICT opdracht kunt behalen. Je kent de zakelijke legitimering. Je inventariseert de taken, plant en bewaakt tijd van de uitvoering van de werkzaamheden en bent kwaliteitsbewust. Je herkent kansen en risico's en zorgt voor een toekomstgerichte inbedding van de oplossing in de organisatie.	BIM-8
	BIM2 P-3. Je identificeert kenmerken van de omgeving van de ICT-opdracht. Je hebt aandacht voor de diverse stakeholders. Je beschouwt de ICT-opdracht kritisch vanuit verschillende perspectieven en identificeert het probleem.	BIM-1
	BIM2 P-4. Je verkent verschillende oplossingsrichtingen en kiest op onderbouwde wijze de best passende oplossing. Je ontwerpt de oplossing volgens een passende aanpak en aan de hand van een of meerdere relevante standaarden.	BIM-9
	BIM2 P-5. Je lost het probleem methodisch en creatief op en komt tot een bruikbare oplossing die voldoet aan de eisen en wensen en het ontwerp.	BIM-9
	BIM2 P-6. Je bepaalt welke partners een rol spelen bij de ICT-opdracht en je communiceert passend met deze partners gericht op de gewenste impact. Je hebt aandacht voor wat je wilt communiceren en met welke impact en je kiest daarbij de meest geschikte vorm.	BIM-10
BIM2 P-7. Je bent actief bezig met de eigen professionele ontwikkeling. Je reflecteert op het eigen handelen in de beroepspraktijk, het denken en de resultaten, je verklaart wat er goed ging en niet goed ging en je geeft concrete richting voor verbetering. Je onderzoekt wat voor type professional je op termijn zou willen zijn.	BIM-11	
Algemene omschrijving	In het project worden de domein- en professional skills competenties die in de voorgaande courses van het BIM 2e jaar zijn geleerd, holistisch toegepast. Dit project wordt groepsgewijs en aan de hand van het Agile gedachtegoed uitgevoerd. Om de beroepspraktijk zo veel als mogelijk te benaderen zal dit project gebaseerd zijn op een opdracht uit het werkveld.	
	Vanuit een gegeven context (opdracht of probleemstelling) worden behoeftes geïnventariseerd door middel van het doorlopen van een requirements engineeringproces. Het resultaat hiervan is bijvoorbeeld een business case en/of een requirementsdocument. Daarna volgt een ontwerp eventueel in combinatie met praktisch onderzoek naar mogelijke oplossingsrichtingen v.w.b. het te realiseren prototype. Sluitstuk van het project is een demonstratie van een werkend prototype. Aanvullend hierop dient aangetoond te worden dat dit prototype aansluit bij de oorspronkelijke opdracht cq. probleemstelling en wordt er een advies gegeven voor volgende stappen die de opdrachtgever zou kunnen zetten.	
	Complexiteit van het BIM 2e jaar project is als volgt: - Niveau: Probleemgericht. - Complexiteit van de context: Gestructureerd - onvoorspelbare context, probleem gegeven, keuze aanpak en oplossingsruimte beperkt. - Complexiteit van de inhoud: Combinatie van meerdere basisconcepten en enkele verdiepende concepten die voortbouwen op basisconcepten. - Zelfstandigheid: Lost zelfstandig interactieve kwesties op die voortvloeien uit projectactiviteiten.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BIMPRA04		
Naam (deel)tentamen NL	BIM2 project	
Naam (deel)tentamen EN	Project reporting	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	

Omvat de leeruitkomsten	BIM2 P-1: Je hebt aandacht voor de eigen rol in de context van de ICT opdracht. Je herkent taken en pakt deze op. Je vraagt en geeft actief feedback en doet dit op een constructieve wijze. Je hebt aandacht voor de diverse groepen samenwerkingspartners zoals stakeholders en eigen teamleden en handelt in overeenstemming met normen en waarden van de omgeving. BIM2 P-2: Je stelt bewust een plan op waarmee je de ICT-opdracht in zijn geheel kunt realiseren en de doelstelling van de ICT opdracht kunt behalen. Je kent de zakelijke legitimering. Je inventariseert deeltaken, plant en bewaakt tijd van de uitvoering van de werkzaamheden en bent kwaliteitsbewust. Je herkent kansen en risico's en zorgt voor een toekomstgerichte inbedding van de oplossing in de organisatie. BIM2 P-3: Je identificeert kenmerken van de omgeving van de ICT-opdracht. Je hebt aandacht voor de diverse stakeholders. Je beschouwt de ICT-opdracht kritisch vanuit verschillende perspectieven en identificeert het probleem. BIM2 P-4: Je verkent verschillende oplossingsrichtingen en kiest op onderbouwde wijze de best passende oplossing. Je ontwerpt de oplossing volgens een passende aanpak en aan de hand van een of meerdere relevante standaarden. BIM2 P-5: Je lost het probleem methodisch en creatief op en komt tot een bruikbare oplossing die voldoet aan de eisen en wensen en het ontwerp. BIM2 P-6: Je bepaalt welke partners een rol spelen bij de ICT-opdracht en je communiceert passend met deze partners gericht op de gewenste impact. Je hebt aandacht voor wat je wilt communiceren en met welke impact en je kiest daarbij de meest geschikte vorm. BIM2 P-7: Je bent actief bezig met de eigen professionele ontwikkeling. Je reflecteert op het eigen handelen in de beroepspraktijk, het denken en de resultaten, je verklaart wat er goed ging en niet goed ging en je geeft concrete richting voor verbetering. Je onderzoekt wat voor type professional je op termijn zou willen zijn.
Beoordelingscriteria	BIM2 P-1. Je levert kwalitatief- en kwantitatief een evenredige bijdrage aan (elke fase binnen) het project en toont dit aan door een passende verantwoording, bijvoorbeeld in de vorm van een logboek en factsheet. BIM2 P-1. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonie 'IPV' blijkt dat je actief feedback vraagt en geeft en dit op een constructieve wijze doet. BIM2 P-1. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonie 'sprintreview' blijkt dat je aandacht hebt voor de diverse groepen samenwerkingspartners en dat je handelt met normen en waarden van de omgeving. BIM2 P-1. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonies 'IPV' en 'sprintretrospective' blijkt dat je actief bijdraagt aan het creëren en in stand houden van een positieve en constructieve werkomgeving binnen de projectgroep. BIM2 P-2. Afwijkingen op het plan zijn inzichtelijk beschreven en gemotiveerd, en tot stand gekomen in overleg met de stakeholders. BIM2 P-2. De risico-analyse van de groepssamenstelling is uitgewerkt met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM2 PS course. BIM2 P-2. Het plan is met passende diepgang en inzichtelijk uitgewerkt met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 PS course. BIM2 P-2. Je beschrijft en duidt de kwaliteit van de diverse in het eigen project opgeleverde producten, zoals bijvoorbeeld het plan, de analyse en het ontwerp. Uit deze beschrijving blijkt je kwaliteitsbewustzijn. BIM2 P-2. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonies 'daily stand up' en 'sprintretrospective' blijkt dat je deeltaken kunt inventariseren en de tijd bewaakt. BIM2 P-3. Je analyseert de huidige situatie. Deze analyse is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 REQ, BIM1 IFI, BIM2 BInt en/of BIM2 BPS courses. BIM2 P-3. Je analyseert de stakeholders. Deze stakeholdersanalyse is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 REQ course. BIM2 P-3. Je beschrijft de ICT-opdracht en haar omgeving. Deze beschrijving is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 BOB course. BIM2 P-4. De gekozen oplossingsrichting is de bestpassende (optimaal) gezien de gestelde eisen en wensen en de keuze is gemotiveerd met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 IFI course. BIM2 P-4. De passende aanpak is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 IIM, BIM2 BInt en/of BIM2 BPS courses. BIM2 P-4. Het ontwerp voldoet aan de eisen en wensen, is goed communiceerbaar en is conform de relevante standaarden zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 IIM, BIM2 BInt en/of BIM2 BPS courses. BIM2 P-4. Relevante oplossingsrichtingen zijn onderzocht en met passende diepgang en inzichtelijk beschreven met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 IFI course. BIM2 P-5. De oplossing is bruikbaar, voldoet aan de eisen en wensen en het ontwerp. BIM2 P-5. Het methodisch oplossen van het probleem is conform de relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 IIM, BIM2 BInt en/of BIM2 BPS courses. BIM2 P-5. Uit de observaties van het docententeam en de ceremonie 'sprintreview' blijkt dat je creatief het probleem hebt opgelost. BIM2 P-6. Alle mondelinge communicatie, zoals bijvoorbeeld (online) bijeenkomsten met de opdrachtgever/docententeam en presentaties, is doel- en doelgroepgericht. BIM2 P-6. Alle schriftelijke producten zijn doel- en doelgroepgericht, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart). BIM2 P-7. De reflecties zijn in lijn met de observaties van het docententeam, de ceremonies 'IPV' en 'sprintretrospective' en het logboek en de factsheet. BIM2 P-7. Je formuleert twee SMART leerdoelen. Uit tenminste drie relevante situaties per leerdoel blijkt dat je hieraan hebt gewerkt en je reflecteert op elk van deze situaties aan de hand van de STARRT-methode. BIM2 P-7. Je reflecteert op de door de groep gekozen project- en ontwikkelmethode om tot de gevraagde producten te komen met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 PS course.

	BIM2 P-7. Je reflecteert op de eigen rol in de samenwerking binnen de projectgroep, met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 PS en BIM2 PS courses. BIM2 P-7. Je reflecteert op de kwaliteit van een aantal in het eigen project opgeleverde producten, met gebruikmaking van relevante standaarden, zoals aangegeven in (of vergelijkbaar met) de BIM1 en BIM2 courses. BIM2 P-7. Je reflecteert op de leeruitkomsten van dit project (als voorbeeld van de beroepspraktijk) en de eindkwalificaties van de AIM HBO-ICT BIM opleiding. Uit deze reflectie blijkt dat je onderzoekt wat voor type professional je op termijn zou willen zijn.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P4A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD BIMPRA04	
Onderwijsperiode	P4A
Deelnameplicht onderwijs	Ja
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkelen van BIM beroepsvaardigheden door in een probleemgerichte projectcontext een opdracht voor een externe opdrachtgever uit te voeren.
Samenhang	BUSIIN29; BUSORB04; PROCSC04; INVFO04; INTINM04; REQUIR08: PROSKB07; PROSKB08
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Groepsproject met interne of externe opdrachtgever. De student wordt geacht om gedurende een periode van 8 weken, 5 dagen per week, 8 uur per dag (totaal 320 uur) aan het project te werken.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BUSIIN29 - Business Intelligence

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Business Intelligence	
Naam cursus lang EN	Business Intelligence	
Naam cursus kort NL	BIM2 Bint	
Naam cursus kort EN	BIM2 Bint	
Code cursus Osiris	BUSIIN29	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM2 Bint-1. Je analyseert een bedrijfsproces en de aansturing daarvan en kent de context van een business intelligence project en de daarbij passende aanpak en rollen.	BIM-1; BIM-5, BIM-8
	BIM2 Bint-2. Je herkent en beschrijft KSF-en (Kritische Succes Factoren) en daarbij behorende KPI's van de geanalyseerde processen en stemt deze af met de stakeholders.	BIM-4, BIM-10
	BIM2 Bint-3. Je ontwerpt en bouwt een DataVault en een sterschema waarmee informatievragen kunnen worden beantwoord.	BIM-2
	BIM2 Bint-4. Je bouwt een ETL proces	BIM-2
	BIM2 Bint-5. Je ontwerpt en bouwt een dashboard met een set samenhangende key performance indicatoren om stuurinformatie te presenteren aan de geselecteerde doelgroep.	BIM-4
	BIM2 Bint-6. Je onderzoekt de kwaliteit van data in een bestaande database op basis van beschrijvingen van beperkingsregels/business rules.	BIM-4
Algemene omschrijving	De student leert een stuurmodel voor een organisatie op te stellen zodat op basis van kengetallen managementbeslissingen genomen kunnen worden. De gedefinieerde Key Performance Indicators (KPI's) worden ook daadwerkelijk gebouwd in een prototype.	
Ingangseisen cursus	Kennis van en ervaring met de courses propedeuse-DB en Business Process Analysis (BUSPRA14), Intelligent Information Management (INTINM04), Requirements (REQUIR08) is sterk aan te raden.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BUSIIN29		
Naam (deel)tentamen NL	Theorietoets	
Naam (deel)tentamen EN	BI Exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM2 Bint-1: Je analyseert een bedrijfsproces en de aansturing daarvan en kent de context van een business intelligence project en de daarbij passende aanpak en rollen. BIM2 Bint-2: Je herkent en beschrijft KSF-en (Kritische Succes Factoren) en daarbij behorende KPI's van de geanalyseerde processen en stemt deze af met de stakeholders. BIM2 Bint-3: Je ontwerpt en bouwt een DataVault en een sterschema waarmee informatievragen kunnen worden beantwoord.	
Beoordelingscriteria	BIM2 Bint-1. Kent en begrijpt de theorie ten aanzien van datawarehousing en business intelligence en bijbehorende architectuur, vanuit het doel van de organisatie en de organisatiecontext, en kan actuele ontwikkelingen zoals big data hieraan relateren. BIM2 Bint-2. Kent en begrijpt de functie van key performance indicators. BIM2 Bint-2. Kent en begrijpt de functie van kritische succesfactoren. BIM2 Bint-3. Kent de principes achter een sterontwerp en de bijbehorende gegevensdimensies en kan deze toepassen. BIM2 Bint-3. Kent de principes van een datavault en het verzamelen van historische data en kan deze toepassen.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P2A,P4A	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	40.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING BUSIIN29		
Naam (deel)tentamen NL	Casus Voortraject	

Naam (deel)tentamen EN	Case preliminary stage
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM2 BInt-1: Je analyseert een bedrijfsproces en de aansturing daarvan en kent de context van een business intelligence project en de daarbij passende aanpak en rollen.
Beoordelingscriteria	BIM2 BInt-1. Alle schriftelijke producten zijn doel- en doelgroepgericht geschreven en de tekst voldoet aan de eisen van de AIM-controlekaart. BIM2 BInt-1. de Balanced Score card wordt goed toegepast op de informatiebehoeften van de processen. BIM2 BInt-1. Het voortraject beschrijft de KPI's volledig en inzichtelijk. Norm is goed beschreven en onderbouwd. Er is beschreven waar de getoonde gegevens vandaan komen en hoe deze zijn opgebouwd in de KPI. BIM2 BInt-1. Het voortraject beschrijft de processen en geeft daardoor een goed inzicht in de processen op een voldoende niveau. Bijbehorende KSF's zijn logisch en goed beschreven en onderbouwd. BIM2 BInt-1. Het voortraject beschrijft een conclusie en/of advies en is toegelicht. BIM2 BInt-1. Het voortraject beschrijft goede zinvolle acties adhv. de KPI. Het doel van de actie is goed beschreven. De acties zijn goed onderbouwd en vormen een goed onderdeel van de PDCA cyclus.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING BUSIIN29	
Naam (deel)tentamen NL	Casus Prototypetraject
Naam (deel)tentamen EN	Case Prototypetraject
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	BIM2 BInt-3: Je ontwerpt en bouwt een DataVault en een sterschema waarmee informatievragen kunnen worden beantwoord. BIM2 BInt-4: Je bouwt een ETL proces BIM2 BInt-5: Je ontwerpt en bouwt een dashboard met een set samenhangende key performance indicatoren om stuurinformatie te presenteren aan de geselecteerde doelgroep. BIM2 BInt-6: Je onderzoekt de kwaliteit van data in een bestaande database op basis van beschrijvingen van beperkingsregels/business rules.
Beoordelingscriteria	BIM2 BInt-3. Je realiseert conform de principes een sterontwerp en de bijbehorende gegevensdimensies. BIM2 BInt-3. Je realiseert op basis van het functioneel ontwerp een datavault en verzamelt (historische) data uit één of meerdere bronnen. BIM2 BInt-4. Je realiseert het conform het functioneel ontwerp benodigde ETL proces (extract, transfer, load) BIM2 BInt-5. Je implementeert het BI prototype inclusief de datavisualisatie van de KPI's (het dashboard), waarbij je de geleerde theoretische concepten tav BI toepast, en je gemaakte keuzes in de toepassing kunt onderbouwen. BIM2 BInt-5. Je toont de juiste werking van het dashboard aan door testquery's te schrijven voor een steekproef van elke visualisatie. BIM2 BInt-6. Je toont middels een onderzoek aan wat de kwaliteit van de geleverde bron(nen).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Groep bestaat uit maximaal 2 personen. De opdrachten mogen ook individueel worden uitgevoerd.
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD BUSIIN29	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: niveau 2 - Analyseren van meerdere operationele en tactische organisatieprocessen en de kwaliteit van de huidige ICT voorziening.(analyseren) - Analyseren van gestructureerde en ongestructureerde interne en externe data.(analyseren) - Adviseren in oplossingen voor gestructureerde en ongestructureerde data.(adviseren)

	- Ontwerpen van oplossingen voor gestructureerde en ongestructureerde data.(ontwerpen) - Inrichten van oplossingen voor gestructureerde en ongestructureerde data. (realiseren)
Samenhang	DATSTQ03; BUSPRA04; REQUIR08; INTINM04; PROCSC04; PROSKB08, BIMPRA04
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen met hoor-, werk en gastcolleges. Groepsopdrachten voor een (casus)organisatie. Praktisch onderzoeken. Presentaties.
Literatuur	- Eldert de Jager, Jako van Slooten: Navigeren met KPI-dashboards. ISBN/EAN:ISBN/EAN 9789001299606.(2e druk.) Verplicht H. van der Lek, F. Habers, M. Schmitz: Sterren en dimensies. ISBN/EAN:978-90-74562-07-2 .(Array Publications, 3e druk 2006) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- ETL tool aan te wijzen door de coördinator course. (Tool zal kosteloos zijn voor studenten.) - MS PowerBI (Software is gratis te downloaden en te gebruiken) - SQL Server 2019 Developer met SSIS, SQL Server datatools (Visual Studio) (Eerdere versies sql server vanaf 2012 zijn in principe schikt.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

BUSORB04 - Business Management

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Business Management	
Naam cursus lang EN	Business Management	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	BUSORB04	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> BIM1 BM-1. Je kent de functiegebieden van een organisatie (Logistiek, Kwaliteit, Marketing, Personeelsmanagement, Strategisch Management) en bijbehorende bedrijfskundige modellen voor het beschrijven en analyseren van een organisatie en de organisatie-omgeving. BIM1 BM-2. Je beschrijft een organisatie in samenhang en verzamelt daartoe informatie over een organisatie aan de hand van het invullen van de passende bedrijfskundige modellen en presenteert deze in de vorm van een Business Model Canvas (BMC). BIM1 BM-3. Je gebruikt de informatie uit de bedrijfskundige modellen, het BMC en theorie om van de functiegebieden binnen een organisatie (Kwaliteit, Marketing, Personeelsmanagement, Strategisch Management), potentiële verbetermogelijkheden en aandachtsgebieden in kaart te brengen. De uitkomsten van deze analyses vertaalt je naar sterktes en zwaktes (SWOT) van een organisatie. BIM1 BM-4. Je voert een omgevingsanalyse uit aan de hand van een literatuurstudie, waarin je de omgeving van een organisatie vanuit de volgende factoren beschrijft die samen een beeld geven van de macro-economische omgeving, namelijk: demografisch, economisch, sociaal-cultureel, technologisch, ecologisch en politiek-juridisch (DESTEP). BIM1 BM-5. Je benoemt wat de rol van IT is binnen de functiegebieden van een organisatie. Je onderzoekt ook specifiek de actuele stand van zaken op het gebied van disruptive business models, disruptive technology (zoals onder andere door Gartner, Forrester en leading partijen benoemd). Vervolgens vertaalt je de onderzoeksresultaten naar sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen (SWOT) voor de organisatie. BIM1 BM-6. Je beschrijft vanuit de theorie en literatuurstudie mogelijke interventies en oplossingsalternatieven. Je adviseert en beargumenteert welke kansen zinvol zijn om nader uit te werken en waar de organisatie maatregelen moet nemen om bedreigingen te weren. Je benadrukt wat de rol van IT hierin kan zijn. BIM1 BM-7. Je rapporteert zakelijk op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	<i>Eindkwalificaties</i> BIM-6 BIM-6 BIM-6 BIM-9 BIM-9 BIM-6 BIM-10
Algemene omschrijving	Je leert te denken vanuit de business: strategie, structuur, bedrijfsvoering, processen, besturing, informatievoorziening, bedrijfskundige werking van een organisatie, met nadruk op haar omgeving en de invloed daarvan op de interne organisatie. Je beschrijft aan de hand van gangbare bedrijfskundige modellen een organisatie(onderdeel) dusdanig dat alle bedrijfsaspecten overzichtelijk en in samenhang in kaart worden gebracht met het Business Model Canvas (BMC). Je zoomt vervolgens in op aspecten in de interne en externe omgeving van een organisatie (DESTEP) die invloed kunnen hebben op de strategie en mogelijk aanpassingen zouden kunnen vragen aan de interne organisatie en positionering in de markt. Door middel van deze bedrijfsanalyse, de omgevingsanalyse en een literatuuronderzoek naar disruptive technology, breng je in kaart wat verbetermogelijkheden, bedreigingen en kansen zijn (SWOT). Dit betreft mogelijke interventies in de bedrijfsvoering en informatievoorziening die de organisatie in haar strategische doelen kan ondersteunen. Je focust op met welke (innovatieve) IT-middelen dit kan worden gerealiseerd.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING BUSORB04		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Business Management	
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge test Business Management	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 BM-1: Je kent de functiegebieden van een organisatie (Logistiek, Kwaliteit, Marketing, Personeelsmanagement, Strategisch Management) en bijbehorende bedrijfskundige modellen voor het beschrijven en analyseren van een organisatie en de organisatie-omgeving.	
Beoordelingscriteria	BIM1 BM-1. Kent de rol van de functiegebieden marketing , kwaliteitsmanagement, logistiek , personeelsmanagement , binnen een organisatie en de gangbare bedrijfskundige modellen hieromtrent BIM1 BM-1. Kent de verschillende organisatiestrategieën en mogelijke keuzes daarbinnen BIM1 BM-1. Kent de werking van een organisatie	

	BIM1 BM-1. Kent inrichtings- en besturingsvraagstukken die spelen in een organisatie in samenhang met informatiestromen
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	35.0%
Tentamentype	Schriftelijk Multiple Choice
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING BUSORB04	
Naam (deel)tentamen NL	Analyse- en adviesrapport
Naam (deel)tentamen EN	Business Analysis Report
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 BM-2: Je beschrijft een organisatie in samenhang en verzamelt daartoe informatie over een organisatie aan de hand van het invullen van de passende bedrijfskundige modellen en presenteert deze in de vorm van een Business Model Canvas (BMC). BIM1 BM-3: Je gebruikt de informatie uit de bedrijfskundige modellen, het BMC en theorie om van de functiegebieden binnen een organisatie (Kwaliteit, Marketing, Personeelsmanagement, Strategisch Management), potentiële verbetermogelijkheden en aandachtsgebieden in kaart te brengen. De uitkomsten van deze analyses vertaalt je naar sterktes en zwaktes (SWOT) van een organisatie. BIM1 BM-4: Je voert een omgevingsanalyse uit aan de hand van een literatuurstudie, waarin je de omgeving van een organisatie vanuit de volgende factoren beschrijft die samen een beeld geven van de macro-economische omgeving, namelijk: demografisch, economisch, sociaal-cultureel, technologisch, ecologisch en politiek-juridisch (DESTEP). BIM1 BM-5: Je benoemt wat de rol van IT is binnen de functiegebieden van een organisatie. Je onderzoekt ook specifiek de actuele stand van zaken op het gebied van disruptive business models, disruptive technology (zoals onder andere door Gartner, Forrester en leading partijen benoemd). Vervolgens vertaalt je de onderzoeksresultaten naar sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen (SWOT) voor de organisatie. BIM1 BM-6: Je beschrijft vanuit de theorie en literatuurstudie mogelijke interventies en oplossingsalternatieven. Je adviseert en beargumenteert welke kansen zinvol zijn om nader uit te werken en waar de organisatie maatregelen moet nemen om bedreigingen te weren. Je benadrukt wat de rol van IT hierin kan zijn. BIM1 BM-7: Je rapporteert zakelijk op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).
Beoordelingscriteria	BIM1 BM-2. Gebruikt bedrijfskundige modellen die navolgbaar leiden tot de inhoud van het Business Model Canvas BIM1 BM-2. Vult de 9 vlakken van het Business Model Canvas consistent en met hun onderlinge samenhang waarbij de waardepropositie expliciet naar voren komt BIM1 BM-2. Vult het Business Model Canvas idoor het toepassen van de theorie over functiegebieden op de organisatie en mogelijke strategieën BIM1 BM-3. Beoordeelt of de organisatiestrategie synchroon loopt met de bevindingen uit de theorie, bedrijfskundige modellen en analyses en beargumenteert de conclusie BIM1 BM-3. Vormt een weloverwogen oordeel over de functiegebieden aan de hand van de theorie en de bedrijfskundige modellen, en komt tot sterktes en zwaktes van de organisatie (SWOT) BIM1 BM-4. Bepaalt de impact van de uitkomsten uit de DESTEP op de organisatie en vertaalt die naar kansen en bedreigingen voor de organisatie (SWOT) en beargumenteert de conclusie BIM1 BM-4. De DESTEP bevat uitsluitend relevante aspecten en resultaten en de mogelijke impact op de organisatie is per onderdeel beschreven aan de hand van objectief betrouwbaar onderzoek BIM1 BM-4. Onderzoekt aan de hand van objectieve en betrouwbare bronnen de macro-economische factoren: demografisch, economisch, sociaal-cultureel, technologisch, ecologisch en politiek-juridisch (DESTEP) en selecteert relevante uitkomsten die invloed hebben op de organisatie BIM1 BM-5. Beschrijft impact van (trends in) IT op de functiegebieden van de organisatie waarna je deze beargumenteerd vertaalt naar de SWOT-onderdelen BIM1 BM-5. Uit literatuuronderzoek komt expliciet naar voren welke disruptive technology mogelijk interessant is voor een organisatie waarna je deze beargumenteerd vertaalt die naar de SWOT-onderdelen BIM1 BM-6. Adviseert aan de hand van de uitkomsten uit de SWOT en literatuuronderzoek een aantal oplossingsrichtingen, te ondernemen acties of aanpassingen in strategie, tactiek of operatie om kansen te benutten en bedreigingen af te wenden en de organisatie te versterken (sterktes bestendigen en zwaktes verbeteren) BIM1 BM-6. Benoemt in het advies specifiek het belang van innovatieve IT- oplossingen (disruptive technology) en bevat een selectie van uitsluitend haalbare mogelijkheden voor de toepassing van IT voor organisatieverbetering of -vernieuwing BIM1 BM-6. Onderbouwt voldoende de uitkomsten en conclusies, en de argumentatie is consistent en navolgbaar aan de hand van eerdere analyses BIM1 BM-6. Relateert (de impact van) het advies aan strategische, tactische doelen en operationele

	bedrijfsvoering en beargumenteert de conclusie BIM1 BM-7. De tekst heeft een verzorgde lay-out, is in correct Nederlands en met heldere verwoording geschreven BIM1 BM-7. Geeft informatie of argumentatie in een doeltreffende, logische structuur weer. Voor samenhang is gebruik gemaakt van signaalwoorden en -zinnen waarmee de redenering wordt ondersteund BIM1 BM-7. Schijft de tekst doel- en doelgroepgericht
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	65.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD BUSORB04	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: Organisatieprocessen, Analyseren, niveau 2: Analyseren van meerdere operationele en tactische organisatieprocessen en de kwaliteit van de huidige ICT-voorziening. Analyseren van samenhang van knelpunten en oorzaak- gevolgrelaties. Vaststellen van de ICT-requirements vanuit de behoefte van relevante stakeholders. Analyseren van beschikbare ICT-mogelijkheden in het veld. Organisatieprocessen, Adviseren, niveau 1: Adviseren van verbeteringen voor een enkel organisatieproces op het terrein van organisatie(structuur), processen en informatievoorziening, met inachtneming van de mogelijkheden van ICT. Organisatieprocessen, Ontwerpen, niveau 1: Het (her)ontwerpen en/of digitaliseren van een bedrijfsproces, enkele gegevensstromen, een organisatieonderdeel en/ of een deel van de informatievoorziening.
Samenhang	
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen met hoor-, werkcolleges en opdrachten voor een organisatie in het werkveld waarbij interviews en presentaties worden gehouden, excursies / bedrijfsbezoeken.
Literatuur	- Bronnen in de artikelen vermeld: Alle artikelen op Brightspace. ISBN/EAN:N.v.t..(Dit betreft inhoudelijke artikelen die tot de leerstof behoren) Verplicht - Gert Alblas, Peter Thuis: Bedrijfskunde de basis, 7e druk (nieuwe druk tov vorig jaar). ISBN/EAN:978-90-01-02505-2.(Let op, in 2e hands versies zit geen studentcode meer voor toegang tot de digitale leeromgeving met oefententamens. Bedrijfskunde de basis, 7e druk (nieuwe druk tov vorig jaren 2023-2024 en eerder)) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DATAIM20 - DBMS Implementation

Algemeen		
Naam cursus lang NL	DBMS Implementation	
Naam cursus lang EN	DBMS Implementation	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATAIM20	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	ISE DI-1. Je vertaalt informatiebehoefes, geformuleerd in natuurlijke taal, naar SQL DML-instructies.	DSD-1, SD-4
	ISE DI-2. Je implementeert declaratieve of procedurele oplossingen voor het bewaken van gegevensintegriteit.	DSD-1, SD-4
	ISE DI-3. Je maakt gebruik van transactiemanagement en de optimale concurrencygraad voor het waarborgen van de ACID-regels in een multi-user omgeving.	DSD-1, SD-3
	ISE DI-4. Je maakt gebruik van indexing om de performance van een query te verbeteren.	DSD-1, SD-3
	ISE DI-5. Je implementeert een rechtenmodel mbv declaratieve security statements.	DSD-1, SD-3
	ISE DI-6. Je genereert SQL code door gebruik te maken van meta-data om de kwaliteit van het systeem te waarborgen.	DSD-1, SD-3
Algemene omschrijving	Deze course richt zich op de eindfase van het ontwikkeltraject van een multi-user informatie-systeem. De student leert complexe informatiebehoefen om te zetten in SQL statements en kan een technisch ontwerp vertalen naar de realisatie van een database. De relationele database wordt hierbij volledig gebouwd. Hierbij is het streven zoveel mogelijk van de business logica in de database te leggen. Lang niet alle eisen die aan het systeem gesteld worden kunnen dan automatisch uit een model in code gegenereerd worden, en zullen moeten worden uitgeprogrammeerd afhankelijk van de mogelijkheden van het gebruikte DBMS. Nadruk ligt in deze course verder nog op multi-user aspecten, security, performance, codegeneratie en databasebeheer.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATAIM20		
Naam (deel)tentamen NL	Casus Database Implementation	
Naam (deel)tentamen EN	Case Database Implementation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ISE DI-1: Je vertaalt informatiebehoefes, geformuleerd in natuurlijke taal, naar SQL DML-instructies. ISE DI-2: Je implementeert declaratieve of procedurele oplossingen voor het bewaken van gegevensintegriteit. ISE DI-3: Je maakt gebruik van transactiemanagement en de optimale concurrencygraad voor het waarborgen van de ACID-regels in een multi-user omgeving. ISE DI-4: Je maakt gebruik van indexing om de performance van een query te verbeteren. ISE DI-5: Je implementeert een rechtenmodel mbv declaratieve security statements. ISE DI-6: Je genereert SQL code door gebruik te maken van meta-data om de kwaliteit van het systeem te waarborgen.	
Beoordelingscriteria	ISE DI-1. Geeft een oplossing van een SQL DML instructie die correct is voor een willekeurige populatie van de database. ISE DI-1. Maakt gebruik van INNER en OUTER joins, gecorreleerde subqueries, aggregatie (met GROUP BY en HAVING), ranking functions en CTE's en/of de operatoren EXISTS, UNION, EXCEPT en INTERSECT. ISE DI-1. Stelt unit tests (inputpopulatie, aanroep code, verwachte uitkomst) gebruik makend van het tSQLt framework ISE DI-2. Gebruikt in een stored procedure of trigger een minimaal aantal sql-statements en vermijdt zoveel mogelijk het gebruik van variabelen. ISE DI-2. Geeft set-based oplossingen en beperkt het gebruik van loops en cursoren. ISE DI-2. Maakt gebruik van check constraints zonder udf's, defaults, calculated columns. ISE DI-2. Maakt gebruik van een code guideline (zoals SQL Server Database Coding Standards and Guidelines) ISE DI-2. Maakt in een trigger zoveel mogelijk gebruik van inserted en deleted. ISE DI-2. Past exception handling toe. ISE DI-2. Stelt unit tests (inputpopulatie, aanroep code, verwachte uitkomst) gebruik makend van het tSQLt framework ISE DI-2. Test de oplossing gebruik makend van het tSQLt framework ISE DI-2. Vermijdt procedurele controle van constraints als er declaratieve oplossingen mogelijk zijn ISE DI-3. Gebruikt gegeven een oplossing voor een informatiebehoefte de juiste transactiemanagementstatementen	

	om de ACID-eigenschappen te borgen ISE DI-3. Geeft aan wanneer welke X-locks of S-locks worden gezet en hoe lang worden gehandhaafd afhankelijk van het isolation level, en verklaart dat ISE DI-3. Herkent de mogelijk van een lost update in een applicatie-ontwerp, en kan als oplossing optimistic en/of pessimistic concurrency control toepassen ISE DI-3. Motiveert gegeven de eisen welk isolation level optimaal is voor een SQL-statement. ISE DI-3. Voorkomt onderbouwd dirty reads, nonrepeatable reads of phantoms. ISE DI-4. Kan gemotiveerd, gegeven een query en een populatie, één of meerdere indexen toevoegen om de performance te verhogen, mits dat mogelijk is. Gebruikt waar zinvol een INCLUDE bij een nonclustered index. ISE DI-4. Verklaart gegeven een query en een populatie het gebruikte execution plan van het DBMS op het gebied van indexen. ISE DI-5. Gebruikt schema's om database-objecten te groeperen. ISE DI-5. Geeft permissies aan rollen zodat zij beperkt toegang hebben tot objecten in een schema. ISE DI-5. Ontneemt users bij het gebruik van DML-procedures waar nodig de rechten op het uitvoeren van DML-statements (insert/update/delete). ISE DI-6. Gebruikt Information_schema views om code te genereren (zoals bijvoorbeeld het toevoegen van indexen op alle foreign keys) ISE DI-6. Gebruikt Information_schema views om om kwaliteitsproblemen in de databasestructuur te achterhalen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Per thema worden er delen van het beroepsproduct gerealiseerd die deels tussentijds beoordeeld kunnen worden.
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATAIM20	
Naam (deel)tentamen NL	Toets
Naam (deel)tentamen EN	Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ISE DI-1: Je vertaalt informatiebehoefte, geformuleerd in natuurlijke taal, naar SQL DML-instructies. ISE DI-2: Je implementeert declaratieve of procedurele oplossingen voor het bewaken van gegevensintegriteit.
Beoordelingscriteria	ISE DI-1. Geeft een oplossing die correct is voor een willekeurige populatie van de database. ISE DI-1. Maakt gebruik van aliassen voor kolomnamen om JOIN-condities of correlaties aan te geven. ISE DI-1. Maakt gebruik van INNER en OUTER joins, gecorreleerde subqueries, aggregatie (met GROUP BY en HAVING), ranking functions en CTE's en/of de operatoren EXISTS, UNION, EXCEPT en INTERSECT. ISE DI-1. Maakt géén gebruik van DISTINCT als het niet nodig is. ISE DI-2. Gebruikt in een stored procedure of trigger een minimaal aantal sql-statements. Gebruikt in de code optimaal de kracht van ANSI-SQL. Vermijdt daarom zoveel mogelijk het gebruik van variabelen. ISE DI-2. Geeft (indien mogelijk) set-based oplossingen, beperkt het gebruik van loops en cursoren. ISE DI-2. Maakt bewust gebruik van system functions van het DBMS. ISE DI-2. Maakt in een trigger zoveel mogelijk gebruik van inserted en deleted. ISE DI-2. Past correct exception handling toe ISE DI-2. Verstoot het transactiemangement in een trigger en/of stored procedure niet.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Alle digitale informatie die aanwezig is op de laptop van de student is toegestaan. Gebruik van internet tijdens de toets is niet toegestaan.
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	ZSY BYOD - Studenten downloaden voorafgaand aan de toets één of meerdere hulpscripts van Onderwijs Online. Daarna moet de WIFI uitgezet worden. Studenten leveren uitwerkingen in als SQL file. Deze file wordt ge-upload op iSAS.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DATAIM20	
Onderwijsperiode	-

Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Het ontwikkelen van een complex informatiesysteem.
Samenhang	Course DBSQL uit de propedeuse, course DMDD semester ISE.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, practica
Literatuur	• Studentenwerkboek en Powerpoint presentaties (Studentenwerkboek en Powerpoint presentaties zoals beschikbaar gesteld via Brightspace) Verplicht • Jorgensen, Adam, et al. : Microsoft SQL Server 2012 Bible. ISBN/EAN: ISBN10 1118106873, ISBN13 978-1118106877. Aanbevolen • PluralSight ISE-DI channel (https://app.pluralsight.com/channels/details/70d42878-7175-4625-bbb5-39cca32c9ebd) Aanbevolen • Wiegerink, Bijpost, de Groot: Relationale databases en SQL. ISBN/EAN: ISBN10 9039527148, ISBN13 9789039527146. (Dit boek wordt ook gebruikt in de HBO-ICT-propedeuse.) Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	• AdventureWorks2014 (Een Microsoft sample database (die in studieboeken vaak als voorbeelddatabase gebruikt wordt). Te vinden op Onderwijs Online) • MS SQL Server 2016/.. Developer Edition (Minimaal versie 2016) • Muziekdatabase (uitgebreide versie) (Zie scripts op Onderwijs Online.) • tSQLt framework (Zie Onderwijs Online)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DATMOD21 - Data Modeling for Database Design

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Data Modeling for Database Design	
Naam cursus lang EN	Data Modeling for Database Design	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATMOD21	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> ISE DMDD-1. Je ontwerpt op basis van een beschrijving van een communicatiedomein (universe of discourse) een conceptueel gegevensmodel en motiveert de hierbij gemaakte keuzen. ISE DMDD-2. Je spoort beperkingsregels in een gegeven domein op en formuleert deze in termen van het conceptuele gegevensmodel. ISE DMDD-3. Je leidt een fysiek datamodel voor een relationele of niet-relationele database af uit een conceptueel informatiemodel, beargumenteert daarbij gemaakte keuzen en toont er de correctheid en de volledigheid van aan. ISE DMDD-4. Je stelt de kwaliteit van data in een bestaande database vast aan de hand van standaard datamodelkwaliteitscriteria. ISE DMDD-5. Je beschrijft het ontwerp van een informatiesysteem voor een universe of discourse en de analyse die aan dat ontwerp ten grondslag ligt in documenten die voldoen aan een in de beroepspraktijk gangbaar format voor dergelijke documenten.	<i>Eindkwalificaties</i> DSD-1, SD-1 DSD-1, SD-1 DSD-2, SD-2 DSD-4, SD-5 DSD-5, SD-6
Algemene omschrijving	Je voert requirementsanalyses uit en vertaalt de uitkomsten daarvan naar modellen voor een relationeel of niet-relationeel databasesysteem. Je leert hoe je beschrijvingen van een domein zoals overeengekomen met een opdrachtgever op een systematische manier vertaalt naar een Entity-Relationship Diagram (ERD) en hoe je een ERD vertaalt naar een fysiek datamodel (Physical Data Model oftewel PDM) voor een database. Dit PDM zet je vervolgens om naar programmacode voor een informatiesysteem. Je zorgt ervoor dat alle tijdens de requirementsanalyse vastgestelde business rules in de database worden bewaakt, ook als daarvoor extra programmacode is vereist. Omdat informatiesystemen vrijwel nooit geïsoleerd worden ontwikkeld maar meestal voortbouwen op eerder ontwikkelde systemen, voer je ook kwaliteitsanalyses uit van reeds bestaande systemen waarna je voorstellen doet om de kwaliteit te verbeteren. Deze werkzaamheden voer je uit zowel voor relationele databasesystemen als voor niet relationele databasesystemen. Waar nodig leer je jezelf hiervoor nieuwe technieken en tools aan.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATMOD21		
Naam (deel)tentamen NL	Implementatie-onderzoek	
Naam (deel)tentamen EN	Implementation research	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	ISE DMDD-3: Je leidt een fysiek datamodel voor een relationele of niet-relationele database af uit een conceptueel informatiemodel, beargumenteert daarbij gemaakte keuzen en toont er de correctheid en de volledigheid van aan. ISE DMDD-4: Je stelt de kwaliteit van data in een bestaande database vast aan de hand van standaard datamodelkwaliteitscriteria.	
Beoordelingscriteria	ISE DMDD-3. Je leidt een fysiek datamodel voor een niet-relationele database af uit een conceptueel informatiemodel, beargumenteert daarbij gemaakte keuzen en toont er de correctheid en de volledigheid van aan. ISE DMDD-4. Je beargumenteert de voor- en nadelen van verschillende databasetechnologieën bij het bewaken van de kwaliteit van een datamodel en gebruikt ter onderbouwing relevante bronnen. ISE DMDD-4. Je stelt de kwaliteit van een zelf ontwikkelde database vast aan de hand van standaard datamodelkwaliteitscriteria.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	30.0%	
Tentamentype		

Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATMOD21	
Naam (deel)tentamen NL	Casusopdracht ERM
Naam (deel)tentamen EN	Case study ERM
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	ISE DMDD-1: Je ontwerpt op basis van een beschrijving van een communicatiedomein (universe of discourse) een conceptueel gegevensmodel en motiveert de hierbij gemaakte keuzen. ISE DMDD-2: Je spoort beperkingsregels in een gegeven domein op en formuleert deze in termen van het conceptuele gegevensmodel. ISE DMDD-3: Je leidt een fysiek datamodel voor een relationele of niet-relationele database af uit een conceptueel informatiemodel, beargumenteert daarbij gemaakte keuzen en toont er de correctheid en de volledigheid van aan. ISE DMDD-4: Je stelt de kwaliteit van data in een bestaande database vast aan de hand van standaard datamodelkwaliteitscriteria. ISE DMDD-5: Je beschrijft het ontwerp van een informatiesysteem voor een universe of discourse en de analyse die aan dat ontwerp ten grondslag ligt in documenten die voldoen aan een in de beroepspraktijk gangbaar format voor dergelijke documenten.
Beoordelingscriteria	ISE DMDD-1. Je analyseert, kwalificeert en classificeert concrete voorbeelden van informatie en beargumenteert waarom de gemaakte analyse, kwalificatie en classificatie correct zijn. ISE DMDD-1. Je motiveert de bij het ontwerp van een volgens de gebruikte notatietechniek correct conceptueel gegevensmodel gemaakte keuzen. ISE DMDD-2. Je destilleert uit de gebruikte bronnen (interviews en domeinbeschrijving) de juiste business rules en beschrijft deze in eenduidig en correct Nederlands of Engels. ISE DMDD-2. Je koppelt business rules aan de onderdelen van het gegevensmodel waar deze betrekking op hebben. ISE DMDD-3. Je beargumenteert de bij het afleiden van een fysiek datamodel voor een relationele database uit een conceptueel informatiemodel gemaakte keuzen en toont de correctheid en de volledigheid van het fysieke datamodel aan. ISE DMDD-4. Je stelt de kwaliteit van een gegeven database vast aan de hand van standaard datamodelkwaliteitscriteria. ISE DMDD-5. De documenten hebben een duidelijke en logische structuur en volgen de aangeleverde templates. ISE DMDD-5. De documenten zijn onderling consistent. ISE DMDD-5. Je maakt onderscheid tussen documentatie voor de domeinanalyse en het conceptuele ontwerp en documentatie voor het technische ontwerp van een informatiesysteem.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATMOD21	
Naam (deel)tentamen NL	Toets ERM
Naam (deel)tentamen EN	Test ERM
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	ISE DMDD-1: Je ontwerpt op basis van een beschrijving van een communicatiedomein (universe of discourse) een conceptueel gegevensmodel en motiveert de hierbij gemaakte keuzen. ISE DMDD-3: Je leidt een fysiek datamodel voor een relationele of niet-relationele database af uit een conceptueel informatiemodel, beargumenteert daarbij gemaakte keuzen en toont er de correctheid en de volledigheid van aan.
Beoordelingscriteria	ISE DMDD-1. Je analyseert, kwalificeert en classificeert zelfstandig concrete voorbeelden van informatie en stelt, eveneens zelfstandig, op basis daarvan een conceptueel gegevensmodel op dat de voor de gebruikte modelleringstechniek correcte symbolen en notatietechnieken gebruikt. ISE DMDD-3. Je zet een conceptueel datamodel op de juiste manier om naar een fysiek datamodel voor een relationele database.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen

Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DATMOD21	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Uitvoeren van een requirementsanalyse, opstellen van een ontwerp, onderzoeken nog onbekende technologie
Samenhang	Onderdeel van het semester ISE
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	• Reader Data Modeling and Relational Database Structures (DM-RDS) Verplicht • Reader Exercises and Answers for DM-RDS Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• PowerDesigner version 16.0 or later
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DATWAH04 - Data Warehousing

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Data Warehousing	
Naam cursus lang EN	Data Warehousing	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DATWAH04	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	AIS DW-1. Je analyseert een bedrijfsproces en de aansturing daarvan en kent de context van een business intelligence project en de daarbij passende aanpak en rollen.	DSD-1
	AIS DW-2. Je definieert op basis van de kengetallen een set (K)PI's zodanig dat deze eenduidig dienen als specificatie voor realisatie van een dashboard waarbij je keuzes onderbouwt vanuit de theorie.	DSD-1
	AIS DW-3. Je ontwerpt een datawarehouse-architectuur met meerdere lagen zoals centrale opslag en data mart met gebruik van een data vault en sterschema's, alsmede het datatransport tussen de verschillende lagen en je houdt daarbij rekening met datakwaliteitsissues.	DSD-2
	AIS DW-4. Je realiseert een datawarehouse-architectuur met centrale opslag en data mart met gebruik van een data vault en sterschema's zodanig dat waarmee informatievragen voortkomend uit de (K)PI's kunnen worden beantwoord.	DSD-3
	AIS DW-5. Je realiseert verschillende ETL processen zodanig dat de data correct van laag naar laag getransporteerd en getransformeerd worden volgens de bedrijfsregels.	DSD-3
	AIS DW-6. Je ontwerpt en bouwt een dashboard met een set samenhangende key performance indicatoren om stuurinformatie te presenteren aan de geselecteerde doelgroep.	DSD-3
Algemene omschrijving	Je leert kritische succesfactoren en performance-indicatoren voor een organisatie op te stellen zodat op basis van kengetallen managementbeslissingen genomen kunnen worden. De gedefinieerde key performance-indicatoren worden ook daadwerkelijk toegankelijk gemaakt in een prototype. Hierbij leer de je verschillende architecturen en datamodellen voor data warehousing toe te passen, ETL-processen op te zetten en een dashboard bouwen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DATWAH04		
Naam (deel)tentamen NL	Theorietoets AIS-DW	
Naam (deel)tentamen EN	theoretic exam AIS-DW	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	AIS DW-1: Je analyseert een bedrijfsproces en de aansturing daarvan en kent de context van een business intelligence project en de daarbij passende aanpak en rollen. AIS DW-2: Je definieert op basis van de kengetallen een set (K)PI's zodanig dat deze eenduidig dienen als specificatie voor realisatie van een dashboard waarbij je keuzes onderbouwt vanuit de theorie. AIS DW-3: Je ontwerpt een datawarehouse-architectuur met meerdere lagen zoals centrale opslag en data mart met gebruik van een data vault en sterschema's, alsmede het datatransport tussen de verschillende lagen en je houdt daarbij rekening met datakwaliteitsissues.	
Beoordelingscriteria	AIS DW-1. Je kent en begrijpt de theorie ten aanzien van datawarehousing en business intelligence en bijbehorende architectuur, vanuit het doel van de organisatie en de organisatiecontext. AIS DW-1. Je onderscheidt kritische succesfactoren en key performance indicators waarbij je de theorie toepast zoals die besproken is in de course. AIS DW-1. Je relateert actuele ontwikkelingen aan de theorie ten aanzien van datawarehousing en business intelligence en bijbehorende architectuur. AIS DW-1. Je relateert kritische succesfactoren en key performance indicators aan bedrijfsprocessen. AIS DW-2. Je formuleert key performance indicators met bijbehorend meetplan waarbij je de theorie toepast zoals die besproken is in de course. AIS DW-3. Je hanteert de principes van een data vault voor het opstellen van een datamodel voor een datawarehouse. AIS DW-3. Je hanteert de principes van een sterontwerp, meetwaarden en de bijbehorende gegevensdimensies voor het opstellen van een datamodel voor een data mart.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	2	

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Schriftelijk Open en Gesloten Vragen
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATWAH04	
Naam (deel)tentamen NL	Casus Voortraject
Naam (deel)tentamen EN	Case
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	AIS DW-1: Je analyseert een bedrijfsproces en de aansturing daarvan en kent de context van een business intelligence project en de daarbij passende aanpak en rollen. AIS DW-2: Je definieert op basis van de kengetallen een set (K)PI's zodanig dat deze eenduidig dienen als specificatie voor realisatie van een dashboard waarbij je keuzes onderbouwt vanuit de theorie.
Beoordelingscriteria	AIS DW-1. Je identificeert de betrokken actoren en voert elicitatiesprekken als input voor het vaststellen van passende succesfactoren. AIS DW-1. Je stelt kritische succesfactoren op voor gegeven bedrijfsprocessen m.b.v. de balanced scorecard. AIS DW-2. Je definieert SMART performance indicatoren en legt die vast volgens de aangereikte methodiek. AIS DW-2. Je schrijft doel- en doelgroepgerichte teksten, die voldoen aan de AIM-controlekaart.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Boeken, elicitatiesprekken lesstof, feedback docent
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	Een verslag op te stellen in tweetallen voor een fictieve casus.
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DATWAH04	
Naam (deel)tentamen NL	Prototypetraject
Naam (deel)tentamen EN	Prototype
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	AIS DW-3: Je ontwerpt een datawarehouse-architectuur met meerdere lagen zoals centrale opslag en data mart met gebruik van een data vault en sterschema's, alsmede het datatransport tussen de verschillende lagen en je houdt daarbij rekening met datakwaliteitsissues. AIS DW-4: Je realiseert een datawarehouse-architectuur met centrale opslag en data mart met gebruik van een data vault en sterschema's zodanig dat waarmee informatievragen voortkomend uit de (K)PI's kunnen worden beantwoord. AIS DW-5: Je realiseert verschillende ETL processen zodanig dat de data correct van laag naar laag getransporteerd en getransformeerd worden volgens de bedrijfsregels. AIS DW-6: Je ontwerpt en bouwt een dashboard met een set samenhangende key performance indicatoren om stuurinformatie te presenteren aan de geselecteerde doelgroep.
Beoordelingscriteria	AIS DW-3. Je onderbouwt ontwerpbeslissingen zodanig dat keuzes éénduidig beschreven zijn en de afwegingen daarbij relevant en op vakkennis gebaseerd zijn. AIS DW-3. Je ontwerpt een datawarehousearchitectuur met meerdere opslaglagen: minstens een centraal datawarehouse en één of meer data marts waarbij je gebruik maakt van de methoden besproken tijdens de course. AIS DW-3. Je stelt een functioneel ontwerp op zodat op basis daarvan een data mart en dashboard gerealiseerd kan worden waarbij je gebruik maakt van de methoden besproken tijdens de course. AIS DW-4. Je onderbouwt eventuele afwijkingen ten opzichte van het ontwerp in de documentatie. AIS DW-4. Je realiseert een oplossing aansluitend bij het ontwerp waarbij je gebruik maakt van de methoden besproken tijdens de course. AIS DW-5. Je controleert vulling data mart via query's op de bronsystemen en houdt daarbij rekening met datakwaliteitsissues.. AIS DW-5. Je onderzoekt de datakwaliteit van bronsystemen, definieert datatransformatieregels en past die toe in het ETL proces. AIS DW-5. Je realiseert diverse ETL processen om de verschillende dataopslaglagen in je datawarehousearchitectuur te vullen. AIS DW-6. Je gebruikt waar van toepassing beschrijvende statistiek om gebruikers inzicht te geven in de gepresenteerde data.

	AIS DW-6. Je geeft een methodische verantwoording voor de vergelijking van de gerealiseerde oplossingen. AIS DW-6. Je realiseert een prototype dashboard aansluitend op het functioneel ontwerp in minimaal twee verschillende tools. AIS DW-6. Je zorgt dat alle documentatie voldoet aan de AIM-controlekaart.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P3N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	35.0%
Tentametype	Je ontwerpt en realiseert een DWH en BI oplossing voor een casus.
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DATWAH04	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel een data warehouse met bijhorende dashboard-applicaties ter ondersteuning van besluitvorming binnen organisaties.
Samenhang	Deze course vormt samen met de course Applied Data Science het cursorische gedeelte van het verdiepend semester van het profiel Data Solutions Development. AIS DW is zowel een verbreding als verdieping t.o.v. vooral ISE. Het is tevens de voorbereiding op het AIS Project.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, practica, zelfstandig werken aan opdrachten, groepsopdrachten.
Literatuur	- De verplichte materialen op Brightspace Verplicht - Eldert de Jager, Jako van Slooten: Navigeren met KPI-Dashboards. ISBN/EAN: 9789001299606, 9789001299613.(komt ook beschikbaar via Studiemeister.nl. In hoeverre we hiervan gebruik kunnen maken is nog onduidelijk. Instructie van de docent volgt.) Verplicht - Van der Lek, H, Habers, F. & Schmitz, M.: Sterren en dimensies. ISBN/EAN:9789492182180.(2015, 6de druk, te bestellen via: https://www.boekenbestellen.nl/boek/sterren-en-dimensies-6-de-druk/9789492182180) Verplicht - Perkins, L., Redmond, E., Wilson, J.: Seven databases in seven weeks. ISBN/EAN:978-1680502534 .(2018, 2de druk, The Pragmatic Progrmmers) Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	- Azure Data Factory (Studenten kunnen een gratis licentie aanvragen. Let op: er zijn beperkingen in het gebruik.) - Excel / Power BI / Tableau desktop (In overleg mag ook andere dashboard tooling gebruikt worden) - Power Designer - SQL Server 2016 Developer ed. of hoger (Installeer in ieder geval ook de management studio en SSIS) - SQL Server Data Tools met SSIS (Alle SQL Server producten zijn gratis te downloaden voor educatieve- en niet-commerciële doeleinden bij MicroSoft)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DIRESE09 - Directory Services

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Directory Services	
Naam cursus lang EN	Directory Services	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DIRESE09	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	MANSE DS-1. Je implementeert zelfstandig een omgeving op basis van MS AD-DS technologie.	ISM-1
	MANSE DS-2. Je zet een beheerstructuur op die past bij een specifieke bedrijfsnetwerkinrichting.	ISM-2
	MANSE DS-3. Je kent het concept van een Directory Service en weet hoe de functionaliteit optimaal ingezet kan worden.	ISM-7
Algemene omschrijving	In deze course wordt in het kader van het opzetten en onderhouden van een user -en systeembeheerorganisatie met behulp van MS Active Directory Services ingezet met een aantal van diens facetten. De belangrijkste onderwerpen zijn: MS Active Directory (Domain Services, Certificate Services), Powershell en MS Visual C#. De concepten van een directory service worden belicht en met praktijkopdrachten worden de hands-on skills aangeleerd.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DIRESE09		
Naam (deel)tentamen NL	Toets Directory Services	
Naam (deel)tentamen EN	Written Examination Directory Services	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	MANSE DS-3: Je kent het concept van een Directory Service en weet hoe de functionaliteit optimaal ingezet kan worden.	
Beoordelingscriteria	MANSE DS-3. Het correct beantwoorden vragen over het concept AD-services MANSE DS-3. Het correct beantwoorden vragen over het inzetten van AD-services in een netwerkomgeving MANSE DS-3. Het correct beantwoorden vragen over over AD-beheermogelijkheden	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	40.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING DIRESE09		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Ontwerp MS Active Directory DS netwerk & Testplan	
Naam (deel)tentamen EN	Professional Product Design MS Active Directory DS network and Testplan	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	MANSE DS-2: Je zet een beheerstructuur op die past bij een specifieke bedrijfsnetwerkinrichting.	
Beoordelingscriteria	MANSE DS-2. De beheerstructuur is ontworpen met de juiste componenten zoals geleerd. MANSE DS-2. De motivatie voor de DS-opzet is realistisch conform de gedoceerde standaarden. MANSE DS-2. Directory Service is conceptueel opgezet volgens de richtlijnen uit de Course	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DIRESE09	
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct custom GUI mbv MS Visual C#
Naam (deel)tentamen EN	Professional Product custom GUI mbv MS Visual C#
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	MANSE DS-1: Je implementeert zelfstandig een omgeving op basis van MS AD-DS technologie.
Beoordelingscriteria	MANSE DS-1. De Powershell scripts manipuleren de AD-omgeving met behulp van de ADDS-API. MANSE DS-1. Het bouwen, met behulp van een ontwikkeltool(visual studio met C#), van een grafische interface waarmee een AD-omgeving kan worden afgestemd op specifieke eisen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DIRESE09	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerpen en realiseren van een user -en systeembeheerorganisatie met behulp van een Directory Service
Samenhang	MNSE-DS, MNSE-NA en PSISM S1 vormen samen het MNSE semester.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, praktische opdrachten, zelfstandig- en samenwerken aan opdrachten.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	Powerpoint lessen beschikbaar gesteld via Teams en/of Onderwijs Online
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DISENA20 - Enterprise Application Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Enterprise Application Development	
Naam cursus lang EN	Enterprise Application Development	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DISENA20	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	OOSE DEA-1. De kandidaat richt zijn eigen ontwikkelomgeving in volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. [Peter C.]: De kandidaat kan zijn eigen ontwikkelomgeving inrichten volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen.	SD-4, DSD-1
	OOSE DEA-2. De kandidaat ontwikkelt software volgens de principes van test-driven development. [Peter C.]: De kandidaat kan software ontwikkelen volgens de principes van test-driven development.	SD-5, WD-7
	OOSE DEA-3. De kandidaat ontwikkelt server-side software gebruik makend van bestaande Java APIs. [Peter C.]: De kandidaat kan server-side software ontwikkelen, gebruikmakend van bestaande (Java) APIs.	SD-4, WD-1
	OOSE DEA-4. De kandidaat ontwikkelt server-side software met behulp van frameworks, applicatieservers en netwerk-protocollen. [Peter C.]: De kandidaat kan server-side software ontwikkelen met behulp van frameworks, applicatieservers en netwerk-protocollen.	SD-4, WD-1, DSD-1
	OOSE DEA-5. De kandidaat beschrijft de structuur, samenhang en samenwerking van componenten van een server-side applicatie in een architectuurmodel. [Peter C.]: De kandidaat is in staat de structuur, samenhang en samenwerking van componenten van een server-side applicatie in een architectuurmodel te beschrijven.	SD-2, DSD-1
	OOSE DEA-6. De kandidaat doet op basis van eigen praktijkervaring en bestaande bronnen onderzoek naar een van de gegeven thema's uit het gebied van server-side applicatieontwikkeling. [Peter C.]: De kandidaat is in staat om op basis van eigen praktijkervaring en bestaande bronnen onderzoek te doen naar een van de gegeven thema's uit het gebied van server-side applicatieontwikkeling.	SD-7, WD-9, DSD-3
Algemene omschrijving	In deze course leer je server-side applicaties te bouwen met behulp van Java. De belangrijkste onderwerpen zijn: * Architectuur van een server-side applicatie. * Programmeren van server-side applicaties. * Software Engineering best practices als buildmanagement, refactoring, unit testing en test-driven development. * Object-to-object gedistribueerde communicatie m.b.v. RESTful webservices. * Object-relational mapping m.b.v. een low-level API.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DISENA20		
Naam (deel)tentamen NL	Onderzoeksrapport Enterprise Application Integration	
Naam (deel)tentamen EN	Research paper Enterprise Application Integration	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OOSE DEA-6: De kandidaat doet op basis van eigen praktijkervaring en bestaande bronnen onderzoek naar een van de gegeven thema's uit het gebied van server-side applicatieontwikkeling. [Peter C.]: De kandidaat is in staat om op basis van eigen praktijkervaring en bestaande bronnen onderzoek te doen naar een van de gegeven thema's uit het gebied van server-side applicatieontwikkeling.	
Beoordelingscriteria	OOSE DEA-6. Het onderzoeksrapport beschrijft en motiveert de gekozen onderzoeksmethoden. OOSE DEA-6. Het onderzoeksrapport beschrijft voldoende inhoudelijke verifieerbare kennis. OOSE DEA-6. Het onderzoeksrapport bevat een correcte doelstelling, hoofdvraag en deelvragen. De conclusie geeft aan in hoeverre de doelstelling gehaald is en de vragen beantwoord zijn. OOSE DEA-6. Het onderzoeksrapport bevat gestructureerde doel- en doelgroepgerichte teksten. OOSE DEA-6. Het onderzoeksrapport is gebaseerd op eigen uitgevoerd bieb- en labonderzoek zoals beschreven in de AIM-methodekaart voor praktijkonderzoek. Bieb-onderzoek voldoet o.a. aan APA-normen voor bronvermelding en van het labonderzoek zijn meetopstellingen en -resultaten beschikbaar ten behoeve van controleerbaarheid en reproduceerbaarheid. OOSE DEA-6. Het onderzoeksrapport is geschreven in correct Nederlands (spelling, grammatica en zakelijke schrijfstijl) en voldoet aan de Controlekaart Documenten	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N	

Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DISENA20	
Naam (deel)tentamen NL	Toets Java API, Buildtools en Unit-testing
Naam (deel)tentamen EN	Test Java API, Build tools and Unit testing
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	OOSE DEA-1: De kandidaat richt zijn eigen ontwikkelomgeving in volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. [Peter C.]: De kandidaat kan zijn eigen ontwikkelomgeving inrichten volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. OOSE DEA-2: De kandidaat ontwikkelt software volgens de principes van test-driven development. [Peter C.]: De kandidaat kan software ontwikkelen volgens de principes van test-driven development. OOSE DEA-3: De kandidaat ontwikkelt server-side software gebruik makend van bestaande Java APIs. [Peter C.]: De kandidaat kan server-side software ontwikkelen, gebruikmakend van bestaande (Java) APIs.
Beoordelingscriteria	OOSE DEA-1. Heeft kennis hoe je een applicatie buiten de IDE met Maven kan compileren en unittesten OOSE DEA-1. Heeft kennis hoe middels Maven externe dependencies kunnen worden toegevoegd, inclusief een specifieke versie OOSE DEA-1. Heeft kennis van een Maven configuratie met betrekking tot de naam, groep/package en versie. OOSE DEA-2. Heeft kennis van refactoring principes, kan bad smells herkennen en weet welke refactoring wanneer toe te passen OOSE DEA-2. Heeft kennis van Test Driven Development en de red-green-refactor cycle en hoe deze toe te passen OOSE DEA-2. Kan gegeven broncode en een unit test aangeven welke regels deze wel raakt en welke niet OOSE DEA-2. Kan het AAA pattern toepassen, inclusief juist gebruik van termen zoals 'sut', 'expected', 'actual', 'mock' en 'stub..' in code OOSE DEA-3. Heeft kennis van de Stream API en kan deze toepassen voor het filteren en transformeren van Collections OOSE DEA-3. Heeft kennis van de Thread API en kan gegeven code multithreaded maken, en aangeven hoe deze thread safe te houden OOSE DEA-3. Heeft kennis van Lambda expressies en kan deze toepassen OOSE DEA-3. Heeft kennis van programmatische foutafhandeling middels checked en unchecked exceptions
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	35.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING DISENA20	
Naam (deel)tentamen NL	Programmeeropdracht Enterprise Application Integration
Naam (deel)tentamen EN	Programming assignment Enterprise Application Integration
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	OOSE DEA-1: De kandidaat richt zijn eigen ontwikkelomgeving in volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. [Peter C.]: De kandidaat kan zijn eigen ontwikkelomgeving inrichten volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. OOSE DEA-2: De kandidaat ontwikkelt software volgens de principes van test-driven development. [Peter C.]: De kandidaat kan software ontwikkelen volgens de principes van test-driven development. OOSE DEA-4: De kandidaat ontwikkelt server-side software met behulp van frameworks, applicatieservers en netwerk-protocollen. [Peter C.]: De kandidaat kan server-side software ontwikkelen met behulp van frameworks, applicatieservers en netwerk-protocollen. OOSE DEA-5: De kandidaat beschrijft de structuur, samenhang en samenwerking van componenten van een server-side applicatie in een architectuurmodel. [Peter C.]: De kandidaat is in staat de structuur, samenhang en samenwerking van componenten van een server-side applicatie in een architectuurmodel te beschrijven.
Beoordelingscriteria	OOSE DEA-1. De softwaretoepassing bevat een Maven build-file met zelfstandig toegevoegde externe dependencies.

	OOSE DEA-1. De softwaretoepassing kan aantoonbaar gecreëerd worden met Maven in en buiten de IDE met een passende naam, groep/package en versie. OOSE DEA-1. De softwaretoepassing kan in en buiten de IDE met Maven gecompileerd en ge-unittest worden. OOSE DEA-2. De softwaretoepassing bevat unittests voor broncode met als doel een coverage van 100%. Afwijkingen van de coverage worden mondeling gemotiveerd. OOSE DEA-2. In de softwaretoepassing zijn refactoring principes toegepast om bad smells uit broncode te verwijderen. OOSE DEA-4. De softwaretoepassing bevat een databasekoppeling. OOSE DEA-4. De softwaretoepassing bevat minimaal een eigen gebouwde REST-service. OOSE DEA-4. De softwaretoepassing wordt gedocumenteerd zodat duidelijk wordt welke keuzes gemaakt zijn en welke patterns toegepast zijn. OOSE DEA-4. In de softwaretoepassing is de koppeling tussen componenten verlaagd door gebruik van een dependency injection framework. Er zijn slagende unit-tests die de verlaagde koppeling aantonen. OOSE DEA-5. Het softwareontwerp bevat voor een gegeven casusbeschrijving een correct logisch UML packagediagram bestaande uit packages, dependencies, classes en interfaces. Het diagram is voorzien van een toelichting waaruit blijkt hoe het diagram tot stand is gekomen en welke designbeslissingen gemaakt zijn. OOSE DEA-5. Het softwareontwerp bevat voor een gegeven casusbeschrijving en op basis van een eigen gemaakt componentdiagram een correct UML deploymentdiagram bestaande uit nodes, protocollen en componenten. Het diagram is voorzien van een toelichting waaruit blijkt hoe het diagram tot stand is gekomen en welke designbeslissingen gemaakt zijn. OOSE DEA-5. Het softwareontwerp voldoet als document aan de Controlekaart Documenten.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	45.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD DISENA20	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel een object georiënteerde servers-side applicatie die een RESTful API aanbiedt en zijn data persisteert in een relationele database.
Samenhang	OOSE-OOAD - OOSE-Project - INFSYE24
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	- Brightspace Verplicht - Github pagina's OOSE DEA(https://github.com/HANICA-DEA) Verplicht - ICT Research Methods Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- Apache Maven (maven.apache.org/) - Java JDK (openjdk.java.net/) - JetBrains IntelliJ (laatste versie) (Registreer je via https://www.jetbrains.com/student/ voor gebruik van de Ultimate versie.) - TomEE Plus (http://tomee.apache.org)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

DOMEXP01 - Domain Exploration

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Domain Exploration	
Naam cursus lang EN	Domain Exploration	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	DOMEXP01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> DoEx-01. Je past domeinanalyse methoden toe bij het maken van beslissingen die leiden tot een coherent domeinmodel, op basis van gegeven informatie over een domein. DoEx-02. Je past ontwerpmethoden toe voor het maken van beslissingen bij het komen tot een oplossing waarin de eigenschappen van het domein gewaarborgd zijn, op basis van een domeinanalyse. DoEx-03. Je past BDD methoden toe om scenario's op te stellen waarmee de realisatie te valideren is tegen de acceptatiecriteria, op basis van een domeinanalyse. DoEx-04. Je kent methoden om te komen tot een gestructureerde en geprioriteerde backlog, op basis van een domeinanalyse.	<i>Eindkwalificaties</i> SE-2 SE-3 SE-5 SE-2
Algemene omschrijving	Deze course richt zich op het ontwerpen en realiseren van applicaties die het domein van de klant zo goed mogelijk representeert. Aan bod komen o.a. domain storytelling, domain modelling, use cases, user stories, sequence diagrams, class diagram, transacties en technieken uit domain driven design. We gebruiken Spring Boot met Spring Data JDBC voor het realiseren van de applicaties.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING DOMEXP01		
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-1	
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	DoEx-01: Je past domeinanalyse methoden toe bij het maken van beslissingen die leiden tot een coherent domeinmodel, op basis van gegeven informatie over een domein. DoEx-02: Je past ontwerpmethoden toe voor het maken van beslissingen bij het komen tot een oplossing waarin de eigenschappen van het domein gewaarborgd zijn, op basis van een domeinanalyse.	
Beoordelingscriteria	DoEx-01. Je herkent de gegeven criteria die gelden voor kwalitatief goede domain stories DoEx-02. Je kent de implicaties van het gebruik van een Entity en een Value Object DoEx-02. Je past de mappingregels tussen een klassendiagram en code correct toe	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	20.0%	
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 1 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	4.0	
TENTAMINERING DOMEXP01		
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-2	
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	DoEx-02: Je past ontwerpmethoden toe voor het maken van beslissingen bij het komen tot een oplossing waarin de eigenschappen van het domein gewaarborgd zijn, op basis van een domeinanalyse.	
Beoordelingscriteria	DoEx-02. Je herkent de gegeven criteria die gelden voor kwalitatief goede sequentiediagrammen DoEx-02. Je herkent de regels die gelden voor klassen binnen dezelfde aggregate DoEx-02. Je kiest de juiste objecten het vergelijken van sequentiediagrammen DoEx-02. Je weet welke associaties wel en niet zijn toegestaan tussen klassen uit verschillende aggregates	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 2 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING DOMEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-3
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-3
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	DoEx-02: Je past ontwerpmethoden toe voor het maken van beslissingen bij het komen tot een oplossing waarin de eigenschappen van het domein gewaarborgd zijn, op basis van een domeinanalyse.
Beoordelingscriteria	DoEx-02. Je herleidt het juiste resultaat in scenario's waarin twee processen dezelfde data gelijktijdig bewerken DoEx-02. Je past de mappingregels tussen een klassendiagram en code correct toe DoEx-02. Je weet bij een gegeven aggregate indeling welke scenario's leiden tot nodige en onnodige optimistic locking exceptions. DoEx-02. Je weet van een regel uit het domein of deze eventually, of strongly consistent wordt afgedwongen voor een gegeven aggregate indeling.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 3 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING DOMEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-4
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-4
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-04
Omvat de leeruitkomsten	DoEx-02: Je past ontwerpmethoden toe voor het maken van beslissingen bij het komen tot een oplossing waarin de eigenschappen van het domein gewaarborgd zijn, op basis van een domeinanalyse. DoEx-04: Je kent methoden om te komen tot een gestructureerde en geprioriteerde backlog, op basis van een domeinanalyse.
Beoordelingscriteria	DoEx-02. Je kent de mapping tussen een klassendiagram en code DoEx-02. Je kiest de juiste elementen uit de hexagonal architecture bij een ontwerp? DoEx-02. Je weet van verschillende relaties tussen klassen uit verschillende architecturale lagen in hoeverre deze zijn toegestaan. DoEx-04. Je kent de begrippen en termen die horen bij een user story map DoEx-04. Je kent de betekenis van de letters uit het acroniem INVEST
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 4 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING DOMEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-5

Naam (deel)tentamen EN	EXAM-5
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-05
Omvat de leeruitkomsten	DoEx-03. Je past BDD methoden toe om scenario's op te stellen waarmee de realisatie te valideren is tegen de acceptatiecriteria, op basis van een domeinanalyse.
Beoordelingscriteria	DoEx-03. Je bent in staat om een cucumber expression op te stellen om een Gherkin scenario stap te vangen met parameters DoEx-03. Je herkent de gegeven criteria die gelden voor kwalitatief goede gherkin scenario's DoEx-03. Je kent de eigenschappen van Behaviour Driven Development (BDD)
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 5 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
ONDERWIJSAANBOD DOMEXP01	
Onderwijsperiode	P1A,P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Exploreren van het domein en mogelijke implementaties daarvan in de software.
Samenhang	Domain Exploration vormt samen met Tech Exploration en Solution Exploration de kennisbasis voor Project Exploration and Elaboration.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Formatief handelen, Flipped Classroom
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

FEWDEV01 - Front End Web Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Front End Web Development	
Naam cursus lang EN	Front End Web Development	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	FEWDEV01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> • FEWD-01. Je schrijft code om gebruikersinteracties mogelijk te maken, waar je rekening houdt met digitale toegankelijkheid (WCAG). Je maakt hierbij gebruik van bestaande elementen en kunt hierop voortborduren en eigen styling en interacties hieraan toevoegen zonder bestaande interacties te ondermijnen. FEWD-02. Je implementeert voorgeschreven, duidelijk afgebakende en kleinschalige specificaties van onderdelen van een front-end web-applicatie in programmacode en gebruikt hierbij voorgeschreven libraries en tooling. FEWD-03. Je schrijft automatisch uitvoerbare component tests die aantonen dat je programmacode correct een voorgegeven specificatie implementeert. FEWD-04. Je gebruikt dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.	<i>Eindkwalificaties</i> SE-3 SE-4 SE-5 SE-4
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je zelfstandig in JavaScript de front end te ontwikkelen van een webapplicatie. Je maakt een ontwerp voor de user interface dat voldoet aan UI-principes en richtlijnen voor toegankelijkheid, je zorgt dat je applicatie veilig (secure) is en je gebruikt unit testing om aan te tonen dat je code correct is. Je code en documentatie houdt je uiteraard bij in een versiebeheersysteem.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING FEWDEV01		
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-1	
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	FEWD-04: Je gebruikt dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.	
Beoordelingscriteria	FEWD-04. Je laat zien waar je in je code dynamic typing en functionele en reactieve constructies hebt toegepast. Je onderbouwt de gemaakte keuzen voor dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	20.0%	
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	4.0	
TENTAMINERING FEWDEV01		
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-2	
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	FEWD-01: Je schrijft code om gebruikersinteracties mogelijk te maken, waar je rekening houdt met digitale toegankelijkheid (WCAG). Je maakt hierbij gebruik van bestaande elementen en kunt hierop voortborduren en eigen styling en interacties hieraan toevoegen zonder bestaande interacties te ondermijnen. FEWD-04: Je gebruikt dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.	
Beoordelingscriteria	FEWD-01. Je werkt een user interface die een bestaand ontwerp tot de letter volgt met interacties die digitaal toegankelijk zijn met bestaande elementen. Je beschrijft hoe de interacties digitaal toegankelijk zijn. FEWD-04. Je laat zien waar je in je code dynamic typing en functionele en reactieve constructies hebt toegepast.	

	Je onderbouwt de gemaakte keuzen voor dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING FEWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-3
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-3
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	FEWD-02: Je implementeert voorgeschreven, duidelijk afgebakende en kleinschalige specificaties van onderdelen van een front-end web-applicatie in programmacode en gebruikt hierbij voorgeschreven libraries en tooling. FEWD-04: Je gebruikt dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.
Beoordelingscriteria	FEWD-02. Je maakt inzichtelijk welke onderdelen van jouw programmacode de implementatie vormen van de gegeven specificaties. Je laat zien waar je de voorgeschreven libraries en tooling hebt toegepast. FEWD-04. Je laat zien waar je in je code dynamic typing en functionele en reactieve constructies hebt toegepast. Je onderbouwt de gemaakte keuzen voor dynamic typing en functionele en reactieve constructies in je programmacode.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING FEWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-4
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-4
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-04
Omvat de leeruitkomsten	FEWD-02: Je implementeert voorgeschreven, duidelijk afgebakende en kleinschalige specificaties van onderdelen van een front-end web-applicatie in programmacode en gebruikt hierbij voorgeschreven libraries en tooling. FEWD-03: Je schrijft automatisch uitvoerbare component tests die aantonen dat je programmacode correct een voorgegeven specificatie implementeert.
Beoordelingscriteria	FEWD-02. Je maakt inzichtelijk welke onderdelen van jouw programmacode de implementatie vormen van de gegeven specificaties. Je laat zien waar je de voorgeschreven libraries en tooling hebt toegepast. FEWD-03. Je schrijft testcode die voldoet aan de specificaties. Je legt uit hoe je testcode de correcte werking van de geteste code aantoont. Je past de voorgeschreven testing tools op een correcte manier toe.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING FEWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-5

Naam (deel)tentamen EN	EXAM-5
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-05
Omvat de leeruitkomsten	FEWD-01: Je schrijft code om gebruikersinteracties mogelijk te maken, waar je rekening houdt met digitale toegankelijkheid (WCAG). Je maakt hierbij gebruik van bestaande elementen en kunt hierop voortborduren en eigen styling en interacties hieraan toevoegen zonder bestaande interacties te ondermijnen. FEWD-03: Je schrijft automatisch uitvoerbare component tests die aantonen dat je programmacode correct een voorgegeven specificatie implementeert.
Beoordelingscriteria	FEWD-01. Je werkt een user interface die een bestaand ontwerp tot de letter volgt met interacties die digitaal toegankelijk zijn met bestaande elementen. Je beschrijft hoe de interacties digitaal toegankelijk zijn. FEWD-03. Je schrijft testcode die voldoet aan de specificaties. Je legt uit hoe je testcode de correcte werking van de geteste code aantoont. Je past de voorgeschreven testing tools op een correcte manier toe.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus afgenomen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
ONDERWIJSAANBOD FEWDEV01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N
Deelnameplicht onderwijs	- Geen
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	- Conceptualiseren - Programmeren
Samenhang	Bereidt voor op Project Web Application Construction
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	- Zelfstudie - Klassikale lessen
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

FSWDEV01 - Full Stack Web Development

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Full Stack Web Development	
Naam cursus lang EN	Full Stack Web Development	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	FSWDEV01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	FSWD-01. Je plant op basis van een met medestudenten afgesproken interfacespecificatie de werkzaamheden voor een webapplicatie bestaande uit een frontend, backend en database dat voldoet aan de standaarden die zijn gedefinieerd tijdens het FSWD en het BEWD.	SE-3
	FSWD-02. Je programmeert samen met een medestudent jullie eigen gemaakt ontwerp uit voor een webapplicatie die bestaat uit een frontend, een backend en een database.	SE-4
	FSWD-03. Je geeft feedback op ontwerpen en code. Hiertoe presenteer je je eigen ontwerpen en code, door middel van pull requests en presentaties. Je bekijkt pull requests en presentaties van anderen kritisch en verwoordt feedback opbouwend en duidelijk.	SE-6
	FSWD-04. Je analyseert je eigen sterke en zwakke eigenschappen met behulp van kernkwadranten, conflicthantering en frustraties van teamwerk, op basis van gekregen feedback en observaties	SE-6
	FSWD-05. Je past de theorie van plannen, scrum en plan van aanpak toe in de context van het aankomende project	SE-1
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je technische en professionele vaardigheden die nodig zijn voor het ontwerpen en ontwikkelen van een complete full stack webapplicatie. Je visualiseert de applicatie en programmeert vervolgens de applicatie door gebruik te maken van de juiste programmeerprincipes en taalconstructen. Leer je welke vaardigheden je hierbij in kunt zetten, je leert feedback te geven en ontvangen en je eigen sterke en zwakke eigenschappen te benoemen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING FSWDEV01		
Naam (deel)tentamen NL	Opdracht	
Naam (deel)tentamen EN	Assignment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	FSWD-01: Je plant op basis van een met medestudenten afgesproken interfacespecificatie de werkzaamheden voor een webapplicatie bestaande uit een frontend, backend en database dat voldoet aan de standaarden die zijn gedefinieerd tijdens het FSWD en het BEWD. FSWD-02: Je programmeert samen met een medestudent jullie eigen gemaakt ontwerp uit voor een webapplicatie die bestaat uit een frontend, een backend en een database. FSWD-03: Je geeft feedback op ontwerpen en code. Hiertoe presenteer je je eigen ontwerpen en code, door middel van pull requests en presentaties. Je bekijkt pull requests en presentaties van anderen kritisch en verwoordt feedback opbouwend en duidelijk. FSWD-04: Je analyseert je eigen sterke en zwakke eigenschappen met behulp van kernkwadranten, conflicthantering en frustraties van teamwerk, op basis van gekregen feedback en observaties	
Beoordelingscriteria	FSWD-01. Je deelt je applicatie op in componenten en geeft de samenhang ertussen weer Je specificeert de interface van elk component waaruit je applicatie bestaat en geeft daarbij aan hoe de correcte werking ervan kan worden aangetoond. FSWD-02. Je programmeert een met een medestudent afgesproken deel uit van een backend die via een REST-interface gegevens ontsluit en die gegevens opslaat in een database. Je programmeert een met een medestudent afgesproken deel van een frontend uit die communiceert met de backend. Je brengt in kaart welke taken er gedaan moeten worden, verdeelt deze onderling, maakt een planning en geeft elkaar feedback. FSWD-03. Je vraagt, geeft en ontvangt feedback volgens de standaarden die in de les zijn aangeleerd, zoals Beter feedback vragen en KOET. FSWD-04. Je formuleert twee concrete leerdoelen en de eerste acties voor het aankomende project FSWD-04. Je maakt een persoonlijk analyseformulier dat inzicht geeft in je sterke en zwakke punten op basis van feedback en waarnemingen	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	70.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING FSWDEV01	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills FSWD
Naam (deel)tentamen EN	Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD FSWDEV01	
Onderwijsperiode	P1A,P1N
Deelnameplicht onderwijs	Geen
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	- Conceptualiseren Software Development - Realisatie Software - Communiceren / Rapporteren - Professioneel Ontwikkeling
Samenhang	Front End Web Development Back End Web Development
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	- Softwareontwikkeling plannen: vereisten verzamelen en projectplanning. - Software ontwikkelen - Softwareontwikkelingen presenteren: Presentatievaardigheden ontwikkelen om software effectief te presenteren. - Feedback ontvangen en geven: feedback in het ontwikkelingsproces.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

INTINM04 - Intelligent Information Management

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Intelligent Information Management	
Naam cursus lang EN	Intelligent Information Management	
Naam cursus kort NL	BIM1 IIM	
Naam cursus kort EN	BIM1 IIM	
Code cursus Osiris	INTINM04	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM1 IIM-1. Je hebt kennis van actuele theorie op het terrein van digital workpace en data driven business (inclusief de toepassing in bijvoorbeeld powerapps, artificial intelligence en machine learning) inclusief de beheersmatige aspecten ten aanzien van data governance (waaronder maturity en ethiek).	BIM-1; BIM-2; BIM-4; BIM-9; BIM-10
	BIM1 IIM-2. Je maakt op basis van resultaten van praktijkgericht onderzoek een showcase die past bij de business case. Uit de ontwerpen en onderbouwing dient helder te zijn dat je op basis van geleerde theorie weloverwogen keuzes hebt gemaakt op basis van wensen en technische mogelijkheden. Je kunt de resultaten van je onderzoek presenteren en verantwoorden.	BIM-1; BIM-2; BIM-4; BIM-9; BIM-10
	BIM1 IIM-3. Je beschikt over kennis om te kunnen bepalen in welke normaalvorm een tabel staat en kan deze transformeren naar een tabelstructuur met een hogere normaalvorm. Verder beschik je over kennis om via verwoordingen en de analyse van deze verwoordingen van concrete voorbeelden van informatie een conceptueel gegevensmodel op te stellen of een bestaand model uit te breiden. Uit deze modellen kun je mbv regels logisch relationele schema's afleiden.	BIM-4
	BIM1 IIM-4. Je kunt op basis van een complexe casus met daarin een beschrijving van een communicatiedomein en concrete voorbeelden van informatie een conceptueel gegevensmodel opstellen, gebruikmakend van entity-relationship modelling (ERM). Met behulp van tooling en regels kun je van dit model vervolgens een complex databaseontwerp(LRS) realiseren. Je kan controleren of dit ontwerp past bij het communicatiedomein. Je legt het ontwerp en advies vast in een rapport.	BIM-4; BIM-10
Algemene omschrijving	De concurrentiepositie van bedrijven wordt tegenwoordig bepaald door effectief en efficiënt gebruik van beschikbare informatie. Facetten zoals samenwerking en effectieve routing en (tijdige) beschikbaarheid van informatie is een voorwaarde voor het goed functioneren van organisaties, data governance en data science zijn onmisbaar. In deze course zijn twee leerlijnen aangebracht, de eerste richt zich op het modelleren van data (ER). De tweede richt zich op het organiseren van data en informatie (DW). In een tweetal casussen analyseer je gestructureerde en ongestructureerde data en past deze toe. De focus van de Entity Relationship (ER) casus ligt op het structureren van data en het opstellen van datamodellen van waaruit een databasescript wordt gegenereerd. De Digitale Werkplaats (DW) casus gaat over business data mogelijkheden die van belang kunnen zijn voor het optimaliseren van business processen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INTINM04		
Naam (deel)tentamen NL	Casusopdracht ERM	
Naam (deel)tentamen EN	Case ERM	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 IIM-4. Je kunt op basis van een complexe casus met daarin een beschrijving van een communicatiedomein en concrete voorbeelden van informatie een conceptueel gegevensmodel opstellen, gebruikmakend van entity-relationship modelling (ERM). Met behulp van tooling en regels kun je van dit model vervolgens een complex databaseontwerp(LRS) realiseren. Je kan controleren of dit ontwerp past bij het communicatiedomein. Je legt het ontwerp en advies vast in een rapport.	
Beoordelingscriteria	BIM1 IIM-4. De opgeleverde tabelstructuur is voorzien van een representatieve populatie en de student heeft gerichte query's aangetoond dat de tabelstructuur past bij de voorbeelddocumenten uit de casus. BIM1 IIM-4. Gebruikt correcte verwoordingen en de bijbehorende analyses van concrete voorbeelden van informatie bij het opstellen van het conceptueel gegevensmodel. Levert hierbij de juiste entiteitstypen, attributen, primary identifiers, relationshiptypes op. BIM1 IIM-4. Kan een begrijpelijke, goed gestructureerde tekst en op een doel en doelgroep afgestemde ontwerp en advies schrijven en daarbij informatie doorgeven of argumenten aanvoeren ter ondersteuning vóór of tegen een specifiek standpunt.	

	BIM1 IIM-4. Kan een bestaande tabelstructuur omzetten naar een hogere normaalvorm(3NV) en via verwoordingen toevoegen aan een ERM. BIM1 IIM-4. Modelleert de identificatie van entiteitstypen op de juiste wijze, gebruikmakend van primary identifiers en zwakke entiteit-typen BIM1 IIM-4. Modelleert de juiste relatietypen (en geen foreign key constructies) met de juiste kardinaliteiten. BIM1 IIM-4. Modelleert entiteiten en attributen die al dan niet verplicht zijn en geeft de juiste domeinen/datatypen bij de attributen. BIM1 IIM-4. Transformeert een ERM naar een correct LRS en beargumenteert de gemaakte keuzes die onderliggend zijn aan het databaseontwerp.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Deze toets mag individueel of in duo's worden uitgevoerd.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INTINM04	
Naam (deel)tentamen NL	Demonstratie en verantwoording
Naam (deel)tentamen EN	Demonstration and accountability
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 IIM-1: Je hebt kennis van actuele theorie op het terrein van digital workpace en data driven business (inclusief de toepassing in bijvoorbeeld powerapps, artificial intelligence en machine learning) inclusief de beheersmatige aspecten ten aanzien van data governance (waaronder maturity en ethiek). BIM1 IIM-2: Je maakt op basis van resultaten van praktijkgericht onderzoek een showcase die past bij de business case. Uit de ontwerpen en onderbouwing dient helder te zijn dat je op basis van geleerde theorie weloverwogen keuzes hebt gemaakt op basis van wensen en technische mogelijkheden. Je kunt de resultaten van je onderzoek presenteren en verantwoorden.
Beoordelingscriteria	BIM1 IIM-1. Begrijpt actuele concepten op het terrein van data driven business en plaatst deze in de context van de business case. BIM1 IIM-1. Begrijpt actuele concepten op het terrein van digital workspace, zoals deze door onder meer AIIM en Oscar Berg zijn geformuleerd. BIM1 IIM-1. Begrijpt en adviseert relevante data governance aspecten in de business case. BIM1 IIM-1. Onderzoekt en begrijpt de mogelijkheden van het M365 platform ten aanzien van digitaal samenwerken op basis van best practices en plaatst deze in de context van de business case. BIM1 IIM-2. Onderzoekt aan de hand van de AIM methodenkaart een of meerdere onderzoeksruimten en bijbehorende onderzoeksmethoden die het best passend zijn voor de onderzoeksvraag. BIM1 IIM-2. Onderzoekt en analyseert de toepasbaarheid van concepten ten aanzien van digital workplace, data driven business en data governance voor de business case. BIM1 IIM-2. Presenteert op doelgroepgerichte en overtuigende manier de resultaten. BIM1 IIM-2. Verantwoord op een traceerbare manier hoe relevante theorie is toegepast in de business case en hoe daaraan is bijgedragen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Bestaat uit een demonstratie en een bijbehorende (schriftelijke) onderbouwing
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INTINM04	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test IIM
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03

Omvat de leeruitkomsten	BIM1 IIM-3: Je beschikt over kennis om te kunnen bepalen in welke normaalvorm een tabel staat en kan deze transformeren naar een tabelstructuur met een hogere normaalvorm. Verder beschik je over kennis om via verwoordingen en de analyse van deze verwoordingen van concrete voorbeelden van informatie een conceptueel gegevensmodel op te stellen of een bestaand model uit te breiden. Uit deze modellen kun je mbv regels logisch relationele schema's afleiden.
Beoordelingscriteria	BIM1 IIM-3. Beargumenteert in welke normaalvorm (1e t/m 3e) een gegeven tabelstructuur staat. BIM1 IIM-3. Gebruikt de juiste symbolen behorend bij een CDM, benoemt juiste entiteitstypen, plaatst de juiste attributen bij de juiste entiteitstypen, geeft aan of deze attributen al dan niet verplicht zijn en geeft de juiste domeinen/datatypen bij de attributen en modelleert de identificatie van entiteitstypen op de juiste wijze, gebruikmakend van primary identifiers en zwakke entiteit-typen. Geeft de juiste relatietypen (en geen foreign key constructies) met de juiste kardinaliteiten. BIM1 IIM-3. Geeft bij gegeven tabelstructuur de juiste functionele afhankelijkheden. BIM1 IIM-3. Heeft kennis van subtypen en constraint, business rules. BIM1 IIM-3. Kan uit een CDM een LRS herleiden. BIM1 IIM-3. Stel een conceptueel gegevensmodel op basis van verwoordingen, kwalificatie en classificatie (analyse) op. BIM1 IIM-3. Transformeert een gegeven tabelstructuur, zodat deze in een hogere normaalvorm komt te staan
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P3A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INTINM04	
Onderwijsperiode	P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: - Analyseren van meerdere operationele en tactische organisatieprocessen en de kwaliteit van de huidige ICT voorziening. (analyseren, niveau 2) - Analyseren van gestructureerde en ongestructureerde interne en externe data.(analyseren, niveau 2) - Adviseren in oplossingen voor gestructureerde en ongestructureerde data.(adviseren, niveau 2) - Ontwerpen van oplossingen voor gestructureerde en ongestructureerde data.(ontwerpen, niveau 2) - Inrichten van oplossingen voor gestructureerde en ongestructureerde data.(realiseren, ontwerpen, niveau 2) - Inrichten van een standaard applicatie (bv. CRM, ERP, BI).(realiseren, ontwerpen, niveau 2)
Samenhang	BIM2 BInt, BIM2 P, BIM1 Req, Propedeuse-DB
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, (groeps)opdrachten, (groeps)onderzoekopdrachten. Een deel hiervan kan online plaatsvinden.
Literatuur	• Diverse bronnen zoals genoemd op Brightspace. Verplicht • J.P. Zwart e.a.: Exercises and Answer for Data Modeling and Relation Database Structures. ISBN/EAN:- .(Reader wordt beschikbaar gesteld via Brightspace) Verplicht • Jan Pieter Zwart e.a. : Reader Normalization FO-ERM. ISBN/EAN:- .(Reader wordt beschikbaar gesteld via Brightspace) Verplicht • J.P. Zwart e.a. : Tutorial Power designer. ISBN/EAN:- .(Reader wordt beschikbaar gesteld via Brightspace) Verplicht • Oscar Berg, Henrik Gustafsson: Digital Workplace Strategy & Design. ISBN/EAN:978-9198470048. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	• O365 omgeving (Wordt aangeleverd door school (aanmelden met O365 schoolaccount)) • PowerDesigner 16.5 (Wordt aangeleverd door school) • SQL Server (Versie informatie zie Onderwijsonline)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

INTOFT20 - Internet of Things Software

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Internet of Things Software	
Naam cursus lang EN	Internet of Things Software	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	INTOFT20	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	IoT SW-1. Je installeert een ontwikkelomgeving voor een programmeertaal voor embedded controllers en pc-servers.	ESD-5
	IoT SW-2. Je ontwerpt en schrijft software voor een embedded systeem in een gecompileerde taal, met pointers, interrupts, en timers.	ESD-4, ESD-6
	IoT SW-3. Je ontwerpt en schrijft software voor een embedded systeem in een programmeertaal die zich leent voor scripting en prototyping.	ESD-4, ESD-6
	IoT SW-4. Je verwoordt relevante protocollen en verwerkt informatie hierover in een oplossing.	ESD-4, ESD-6
	IoT SW-5. Je waarborgt de werking van het embedded systeem door de werking ervan gestructureerd te testen en door met logging het gedrag te monitoren.	ESD-7
	IoT SW-6. Je maakt metingen inzichtelijk door berekening van statistische kentallen en lineaire regressie.	ESD-2, ESD-3
	IoT SW-7. Je herkent ethische aspecten van een oplossing en je formuleert zinvolle ethische argumenten.	ESD-8
	IoT SW-8. Je rapporteert mondeling en schriftelijk de totstandkoming van het te ontwikkelen eindresultaat.	ESD-8
Algemene omschrijving	In deze course leer je een netwerk van controllers, servers en cloud-diensten te ontwerpen en realiseren, die met protocollen en (beveiligde) webservices sensor- en actuatorgegevens uitwisselen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INTOFT20		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct	
Naam (deel)tentamen EN	Software Solution	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	IoT SW-1: Je installeert een ontwikkelomgeving voor een programmeertaal voor embedded controllers en pc-servers. IoT SW-2: Je ontwerpt en schrijft software voor een embedded systeem in een gecompileerde taal, met pointers, interrupts, en timers. IoT SW-3: Je ontwerpt en schrijft software voor een embedded systeem in een programmeertaal die zich leent voor scripting en prototyping. IoT SW-4: Je verwoordt relevante protocollen en verwerkt informatie hierover in een oplossing. IoT SW-5: Je waarborgt de werking van het embedded systeem door de werking ervan gestructureerd te testen en door met logging het gedrag te monitoren. IoT SW-6: Je maakt metingen inzichtelijk door berekening van statistische kentallen en lineaire regressie. IoT SW-8: Je rapporteert mondeling en schriftelijk de totstandkoming van het te ontwikkelen eindresultaat.	
Beoordelingscriteria	IoT SW-1. Richt een werkende ontwikkelomgeving voor de benodigde programmeertalen en doelplatformen. IoT SW-2. Identificeert timing-aspecten en maakt keuzes hoe aan deze te voldoen. IoT SW-2. Kiest de juiste softwareoplossing bij beperkingen van hardware. IoT SW-2. Realiseert een oplossing met een embedded controller, waarbij beargumenteerd gebruik gemaakt wordt van hardware- en software-timers, pointers, geheugen-(de/re)allocatie, queues en interrupts. IoT SW-2. Schrijft op een eenduidige manier code, past coding guidelines toe. IoT SW-3. Realiseert software in Python (imperatief en object-geïntendeerd). IoT SW-3. Schrijft op een eenduidige manier werkende code, past coding guidelines toe. IoT SW-4. Kan data serialiseren en deserialiseren met behulp van JSON en XML. IoT SW-4. Maakt een eigen implementatie van een webserver op een embedded systeem zodanig dat het HTTP-protocol wordt ondersteund. IoT SW-4. Maakt in programmatuur gebruik van REST. IoT SW-5. Logt bijzondere situaties. IoT SW-5. Schrijft unittests, schrijft integratietests op basis van een protocolbeschrijving, voert deze tests uit. IoT SW-6. Gebruikt een softwarebibliotheek om matrixberekeningen op grote matrices uit te voeren (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, transpose, determinant, inverse). IoT SW-6. Schrijft software om efficiënt statistische waarden als gemiddelde en standaarddeviatie te kunnen berekenen.	

	IoT SW-6. Schrijft software om lineaire regressie voor eerste-, tweede- en derdegraadsfuncties te kunnen berekenen. IoT SW-8. Legt de resultaten van een prototypetraject vast, houdt voortgangsverslag bij, overweegt alternatieven en legt deze vast, verantwoordt met argumenten, zowel schriftelijk als mondeling, de genomen keuzes.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INTOFT20	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets
Naam (deel)tentamen EN	Written Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	IoT SW-1: Je installeert een ontwikkelomgeving voor een programmeertaal voor embedded controllers en pc-servers. IoT SW-2: Je ontwerpt en schrijft software voor een embedded systeem in een gecompileerde taal, met pointers, interrupts, en timers. IoT SW-3: Je ontwerpt en schrijft software voor een embedded systeem in een programmeertaal die zich leent voor scripting en prototyping. IoT SW-4: Je verwoordt relevante protocollen en verwerkt informatie hierover in een oplossing. IoT SW-6: Je maakt metingen inzichtelijk door berekening van statistische kentallen en lineaire regressie. IoT SW-7: Je herkent ethische aspecten van een oplossing en je formuleert zinvolle ethische argumenten.
Beoordelingscriteria	IoT SW-1. Licht toe wat een cross compiler is en hoe deze werkt. IoT SW-2. Legt uit wat een compiler is en hoe deze werkt. IoT SW-2. Legt uit: hardware- en software-timers, pointers, geheugen-(de/re)allocatie, queues en interrupts. IoT SW-3. Heeft kennis van Python (imperatief en object-geïntendeerd). IoT SW-3. Legt het verschil uit tussen statisch en dynamisch getypeerde talen. IoT SW-3. Legt uit wat een interpreter is en hoe deze werkt. IoT SW-3. Schrijft op een eenduidige manier syntactisch correcte code. IoT SW-4. Heeft kennis van het HTTP protocol zodanig dat correcte requests en responses geschreven en herkend kunnen worden. IoT SW-4. Kent meerdere standaardprotocollen die gebruikt worden om data uit te wisselen en kan deze beschrijven. IoT SW-6. Berekent lineaire regressie voor eerstegraadsfuncties. IoT SW-6. Berekent statistische waarden als gemiddelde en standaarddeviatie. IoT SW-6. Voert matrixberekeningen uit (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, transpose, determinant, inverse) IoT SW-7. Beschrijft hoofdstromingen in de ethiek. IoT SW-7. Beschrijft situaties waarin normen en waarden overschreden kunnen worden, geeft ethische argumenten die helpen bij het vormen van een oordeel, beschrijft welke normen en/of waarden een rol spelen bij een ethische keuze, benoemt onderdelen in een oplossing die kunnen leiden tot ethische vragen. IoT SW-7. Redeneert volgens de uitgangspunten van diverse hoofdstromingen en vergelijkt de verschillen hiertussen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INTOFT20	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	24

Beroepstaak	Ontwerpen en realiseren van een embedded applicaties op componenten in een gedistribueerde oplossing welke in staat zijn met elkaar te communiceren.
Samenhang	Onderdeel van semester Internet of Things. Samen met course IoT Techniek voorbereidend op project IoT.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	• readers op Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Arduinokit uit de propedeuse (Zoek op "HAN arduino kit" op de site van onze leverancier https://www.floris.cc) • Laptop met ethernet aansluiting
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

INTOFT21 - Internet of Things Techniek

Algemeen			
Naam cursus lang NL	Internet of Things Techniek		
Naam cursus lang EN	Internet of Things Technic		
Naam cursus kort NL			
Naam cursus kort EN			
Code cursus Osiris	INTOFT21		
Aantal studiepunten	6.5		
Studielast in uren	182		
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties	
	IoT TECH-1. Je installeert en configureert een ontwikkelomgeving voor een programmeertaal voor embedded controllers en een PC-server.	ESD-5	
	IoT TECH-2. Je verwoordt het OSI-model	ESD-4	
	IoT TECH-3. Je verifieert met een laboratoriumonderzoek de datasheet van een sensor/actuator/microcontroller en beoordeelt met een laboratoriumonderzoek de toepasbaarheid c.q. beperkingen van sensoren/actuatoren/microcontrollers gegeven functionele en niet-functionele specificaties.	ESD-3, ESD-6	
	IoT TECH-4. Je verwoordt de fundamentele werking van microcontrollers en processorarchitectuur.	ESD-4	
	IoT TECH-5. Je rapporteert op professionele wijze over uitgevoerde laboratoriumonderzoeken, waarbij de reproduceerbaarheid een belangrijke rol speelt.	ESD-3	
	IoT TECH-6. Je leest gelijktijdig meerdere sensoren uit met een embedded controller via analoog-digitaalconversie en (bus)protocollen.	ESD-2	
	IoT TECH-7. Je gebruikt eenvoudige elektronica (spanning, stroom, weerstand) en voert metingen uit met behulp van meetapparatuur zoals multimeter aan eenvoudige elektronica.	ESD-3	
	IoT TECH-8. Je beslist en beargumenteert, gegeven een probleem, over het ontwerp voor de fysieke en datalink-laag.	ESD-2, ESD-4	
	IoT TECH-9. Je vergelijkt met een proof of concept nieuwe communicatiemodulen, ontwikkelboards en -omgevingen.	ESD-3	
	IoT TECH-10. Je beslist en beargumenteert, gegeven een probleem, over het ontwerp voor de netwerk- en transport-laag.	ESD-3, ESD-4	
Algemene omschrijving	IoT TECH-11. Je verwoordt de basisprincipes van diverse cryptografische methoden en stelt maatregelen voor die de informatiebeveiliging van het netwerk ten goede komen.	ESD2, ESD-4, ESD-6	
	In deze course leer je hoe een embedded controller gelijktijdig meerdere typen en complexe sensoren kan uitlezen en de meetwaarden kan omzetten in fysische grootheden. Deze gegevens worden gecommuniceerd met andere embedded controllers. Andersom kunnen ook actuatoren worden aangestuurd. Sensoren en actuatoren worden verbonden via (draadloze) beveiligde netwerken en de meetgegevens worden verzameld op een server.		
	Ingangseisen cursus	N.v.t.	
	Eigen leerweg mogelijk	Nee	
	Keuzevak	Nee	
	TENTAMINERING INTOFT21		
	Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct	
	Naam (deel)tentamen EN	Professional Product	
	Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
	Omvat de leeruitkomsten	IoT TECH-1: Je installeert en configureert een ontwikkelomgeving voor een programmeertaal voor embedded controllers en een PC-server.	
		IoT TECH-2: Je verwoordt het OSI-model	
IoT TECH-3: Je verifieert met een laboratoriumonderzoek de datasheet van een sensor/actuator/microcontroller en beoordeelt met een laboratoriumonderzoek de toepasbaarheid c.q. beperkingen van sensoren/actuatoren/microcontrollers gegeven functionele en niet-functionele specificaties.			
IoT TECH-4: Je verwoordt de fundamentele werking van microcontrollers en processorarchitectuur.			
IoT TECH-5: Je rapporteert op professionele wijze over uitgevoerde laboratoriumonderzoeken, waarbij de reproduceerbaarheid een belangrijke rol speelt.			
IoT TECH-6: Je leest gelijktijdig meerdere sensoren uit met een embedded controller via analoog-digitaalconversie en (bus)protocollen.			
IoT TECH-7: Je gebruikt eenvoudige elektronica (spanning, stroom, weerstand) en voert metingen uit met behulp van meetapparatuur zoals multimeter aan eenvoudige elektronica.			
IoT TECH-8: Je beslist en beargumenteert, gegeven een probleem, over het ontwerp voor de fysieke en datalink-laag.			
IoT TECH-9: Je vergelijkt met een proof of concept nieuwe communicatiemodulen, ontwikkelboards en -			

	omgevingen. IoT TECH-11: Je verwoordt de basisprincipes van diverse cryptografische methoden en stelt maatregelen voor die de informatiebeveiliging van het netwerk ten goede komen.
Beoordelingscriteria	IoT TECH-1. Richt de ontwikkelomgeving van een managed programmeertaal zodanig in dat de uiteindelijke software voor de embedded controllers zowel vanuit de ontwikkelomgeving als via het netwerk op afstand kan worden geladen via een bootloader. De uiteindelijke software kan ook volledig zelfstandig functioneren. IoT TECH-1. Richt een werkende ontwikkelomgeving van een managed programmeertaal in, en geeft een overzicht van de hardware-architectuur met alle systeem-hardware, aansluitingen, systeemsoftware, de bronnen en de configuratieparameters, die afwijken van de standaardwaarde. IoT TECH-2. Heeft kennis van het OSI-lagenmodel, de interfacing tussen lagen, de algemene pakketopbouw, de toevoeging van headers per laag, overhead, het verschil tussen directe en virtuele verbindingen. IoT TECH-3. Maakt met hoofd- en deelonderzoeksvragen kwalitatieve en kwantitatieve vergelijkingen. IoT TECH-3. Ontwerpt een testapplicatie en -opstelling voor een sensor en/of actuator en kan deze realiseren. IoT TECH-3. Past relevante onderzoeksmethoden correct toe en onderbouwt de keuze voor de methoden. IoT TECH-4. Kent de basisprincipes van microcontrollers. IoT TECH-4. Ontwerpt en realiseert een voorbeeldtoepassing en voert met zelf opgestelde criteria een vergelijkend onderzoek uit. IoT TECH-4. Past interrupts, RTOS en super-loop toe in oplossingen en onderbouwt welke gevolgen dat heeft voor het systeem gedrag. IoT TECH-5. Onderbouwt gemaakte keuzes en zorgt door volledige documentatie voor reproduceerbare resultaten. IoT TECH-5. Schrijft correct en doel- en doelgroepgericht. IoT TECH-5. Schrijft een verslag, bestaande uit meerdere deelonderzoeken, en met een duidelijke en logische structuur. IoT TECH-6. IJkt en/of kalibreert sensoren. IoT TECH-6. Implementeert meerdere sensor- en actuatorprotocollen. IoT TECH-7. Bepaalt van een gegeven signaal de spanning, de frequentie en de golfvorm, met daartoe gekozen apparatuur. IoT TECH-7. Gebruikt meetapparatuur zoals multimeter. IoT TECH-8. Geeft m.b.v. logic analyzer uitleg over gebruikte protocollen en onderlinge timing. IoT TECH-9. In staat om (op basis van documentatie) zonder low-level drivers oplossingen te realiseren waarmee o.a. realtime eigenschappen geanalyseerd kunnen worden. IoT TECH-9. Ontwerpt en realiseert een voorbeeldtoepassing voor een nieuwe technologie, module of ontwikkelomgeving en kan met zelf opgestelde criteria een vergelijkend onderzoek uitvoeren. IoT TECH-9. Past debugging tools en methodieken toe om fouten en bugs te identificeren en repareren. IoT TECH-11. Implementeert één of meer cryptografische algoritmen op embedded systemen en beoordeelt deze op snelheid en geheugengebruik.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INTOFT21	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets
Naam (deel)tentamen EN	Written Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	IoT TECH-2: Je verwoordt het OSI-model IoT TECH-3: Je verifieert met een laboratoriumonderzoek de datasheet van een sensor/actuator/microcontroller en beoordeelt met een laboratoriumonderzoek de toepasbaarheid c.q. beperkingen van sensoren/actuators/microcontrollers gegeven functionele en niet-functionele specificaties. IoT TECH-4: Je verwoordt de fundamentele werking van microcontrollers en processorarchitectuur. IoT TECH-6: Je leest gelijktijdig meerdere sensoren uit met een embedded controller via analoog-digitaalconversie en (bus)protocollen. IoT TECH-7: Je gebruikt eenvoudige elektronica (spanning, stroom, weerstand) en voert metingen uit met behulp van meetapparatuur zoals multimeter aan eenvoudige elektronica. IoT TECH-8: Je beslist en beargumenteert, gegeven een probleem, over het ontwerp voor de fysieke en datalink-laag. IoT TECH-10: Je beslist en beargumenteert, gegeven een probleem, over het ontwerp voor de netwerk- en transport-laag.

	IoT TECH-11: Je verwoordt de basisprincipes van diverse cryptografische methoden en stelt maatregelen voor die de informatiebeveiliging van het netwerk ten goede komen.
Beoordelingscriteria	IoT TECH-2. Heeft kennis van het OSI-lagenmodel, de interfacing tussen lagen, de algemene pakketopbouw, de toevoeging van headers per laag, overhead, het verschil tussen directe en virtuele verbindingen. IoT TECH-3. Bepaalt van een gegeven signaal de spanning, de frequentie en de golfvorm, met daartoe gekozen apparatuur. IoT TECH-4. Kent de basisprincipes van microcontrollers. IoT TECH-4. Kent de werking van interrupts, RTOS en super-loop. IoT TECH-6. Kent de basisprincipes van analoog-digitaal-conversie. IoT TECH-7. Past formules over vermogen en de wet van Ohm toe op een eenvoudig weerstandsnetwerk. IoT TECH-8. Geeft een beschrijving van de datalink-laag op aspecten als frameopbouw, verbindingsoopbouw, point-to-point/multipoint, foutdetectie en -correctie. IoT TECH-8. Geeft een beschrijving van de fysieke laag op aspecten zoals media, elektrische signalen, afstand, foutgevoeligheid, betrouwbaarheid waarbij tenminste Bluetooth/Wifi, Ethernet aan de orde komen. IoT TECH-10. Geeft een beschrijving van de netwerklaag op aspecten als adressering, subnets, fragmentatie en VLAN met het IP-protocol. IoT TECH-10. Geeft een beschrijving van de transportlaag op aspecten als verbindingsoopbouw, poorten en foutcorrectie met het TCP/UDP-protocol en een beschrijving van enkele toepassingen bovenop TCP/IP, binnen de context van embedded systemen zoals RESTful services. IoT TECH-11. Kent de basisprincipes van cryptografische methoden en protocollen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INTOFT21	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	24
Beroepstaak	Ontwerpen en realiseren van een draadloze en beveiligde embedded applicaties waarbij verschillende sensoren en actuatoren worden beheerd en bestuurd vanuit een centrale server
Samenhang	Onderdeel van semester Internet of Things. Samen met course IoT SW voorbereidend op project IoT.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, begeleid laboratoriumonderzoek
Literatuur	Readers op Brightspace Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	- Arduino EPD-kit uit de propedeuse (Voor minor-studenten: mag iedere Arduino kit zijn met een Arduino, bijbehorende USB-kabel, weerstanden, LED's, servo, schakelaars, breadboard, experimenteerkaabels) - Raspberry Pi met voeding en behuizing (Tip: o.a. verkrijgbaar bij Kiwi Electronics)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

INVFIO04 - Investment & Finance of ICT

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Investment & Finance of ICT	
Naam cursus lang EN	Investment & Finance of ICT	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	INVFIO04	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM1 IFI-1. Je hebt kennis van financieel management, beschrijft de financiële onderdelen voor een organisatie en interpreteert en kent en begrijpt de financiële aspecten van ICT projecten en ICT investeringsbeslissingen.	BIM-6
	BIM1 IFI-2. Je doet aanbevelingen voor het verbeteren van de budgetcyclus van een gekozen organisatie.	BIM-6
	BIM1 IFI-3. Je voert onderzoek uit naar de mogelijke pakketten voor de oplossing van een behoefte of probleem van een opdrachtgever.	N.v.t.
	BIM1 IFI-4. Je beschrijft de oplossingsalternatieven voor een project van een organisatie.	BIM-6
	BIM1 IFI-5. Je werkt een Business Case uit voor een gekozen project uit van de casus organisatie.	BIM-6
	BIM1 IFI-6. Je maakt een definitieve keuze uit de pakketten en leveranciers van de shortlist.	BIM-6
	BIM1 IFI-7. Je kan zakelijk rapporteren op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	BIM-10
Algemene omschrijving	Deze course gaat over het onderbouwen van investeringen in ICT en de mogelijke financiering hiervan.	
	De student zal voor een bestaande organisatie een analyse uitvoeren met welke (innovatieve) IT-middelen organisatie- en procesverbeteringen kunnen worden gerealiseerd. Uit de voorstellen wordt één initiatief gekozen waarvoor een business case wordt uitgewerkt met als doel investeringen te rechtvaardigen Op basis van dit advies kan het management een weloverwogen beslissing nemen.	
	In de business case zal de student op gestructureerde wijze een IT gerelateerd project zowel kwalitatief als ook kwantitatief analyseren en hierover een schriftelijk advies geven. De student draagt oplossingsalternatieven aan en beschrijft wat de voor- en nadelen zijn. Als onderdeel hiervan voert de student een onderzoek uit naar bijvoorbeeld 'make or buy' beslissing, open source, SaaS, wetgeving, Cloud en licentievarianten. Tenslotte presenteert de student dit advies.	
	Op basis van van het hierboven genoemde advies komt de student op een gestructureerde wijze tot de selectie van de best passende oplossing (een "pakketselectie"). De student presenteert het geselecteerde pakket en het gevolgde traject inclusief de criteria en weging.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING INVFIO04		
Naam (deel)tentamen NL	Business Case en pakketselectie	
Naam (deel)tentamen EN	Business Case and software selection	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 IFI-2. Je doet aanbevelingen voor het verbeteren van de budgetcyclus van een gekozen organisatie. BIM1 IFI-3. Je voert onderzoek uit naar de mogelijke pakketten voor de oplossing van een behoefte of probleem van een opdrachtgever. BIM1 IFI-4. Je beschrijft de oplossingsalternatieven voor een project van een organisatie. BIM1 IFI-5. Je werkt een Business Case uit voor een gekozen project uit van de casus organisatie. BIM1 IFI-6. Je maakt een definitieve keuze uit de pakketten en leveranciers van de shortlist. BIM1 IFI-7. Je kan zakelijk rapporteren op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	
Beoordelingscriteria	BIM1 IFI-2. De budgettaire ruimte voor de projectinvestering uit de business case is bekend. BIM1 IFI-2. De budgetteringscyclus van het bedrijf is beschreven. BIM1 IFI-2. De financiële kengetallen zijn berekend en geanalyseerd. BIM1 IFI-2. De verbeterpunten van de budgetteringscyclus voor het bedrijf, gebaseerd op verschil tussen theorie en praktijk, zijn genoemd. BIM1 IFI-3. De aanleiding, het probleem, de afdeling, de processen, de scope en de stakeholders zijn bepaald. BIM1 IFI-3. De selectiecriteria voor de pakketselectie zijn opgesteld. BIM1 IFI-3. Het vooronderzoek naar de mogelijke pakketten (van longlist naar shortlist) is uitgevoerd.	

	BIM1 IFI-4. De kwalitatieve en kwantitatieve benefits en disbenefits van drie oplossingsrichtingen zijn SMART beschreven en uitgezet in de tijd. BIM1 IFI-4. De outcome en output voor de verschillende oplossingsrichtingen zijn beschreven. BIM1 IFI-4. Voor het gekozen project zijn drie oplossingsalternatieven beschreven en uitgewerkt (niets doen, het minimale doe, iets doen). BIM1 IFI-5. De kengetallen voor de investeringsselectie voor de drie oplossingsalternatieven zijn berekend. BIM1 IFI-5. De projectkosten en doorlopende kosten van de drie oplossingsalternatieven zijn opgesteld. BIM1 IFI-5. De risicoanalyse voor de business case is uitgevoerd. BIM1 IFI-5. De wijze waarop de gekozen oplossingsrichting uit de business case wordt gefinancierd is uitgewerkt en onderbouwd. BIM1 IFI-6. De aanpak voor de pakketselectie is bepaald en onderbouwd. BIM1 IFI-6. De definitieve keuze voor een pakket is gemaakt (van shortlist naar pakket). BIM1 IFI-7. De tekst heeft een verzorgde lay-out, is in correct Nederlands en met heldere verwoording geschreven. BIM1 IFI-7. De tekst is doel- en doelgroepgericht geschreven en daarbij informatie doorgevend of argumenten aanvoerend ter ondersteuning vóór of tegen een specifiek standpunt. BIM1 IFI-7. Een samenvatting en advies zijn gegeven. BIM1 IFI-7. Informatie of argumentatie is in een doeltreffende, logische structuur weergegeven. Voor samenhang is gebruik gemaakt van signaalwoorden en -zinnen waarmee de redenering wordt ondersteund.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	65.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING INVIO04	
Naam (deel)tentamen NL	Toets IFI
Naam (deel)tentamen EN	Written exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 IFI-1: Je hebt kennis van financieel management, beschrijft de financiële onderdelen voor een organisatie en interpreteert en kent en begrijpt de financiële aspecten van ICT projecten en ICT investeringsbeslissingen.
Beoordelingscriteria	BIM1 IFI-1. De student kent en begrijpt de hoe investeringsbudget inclusief kengetallen wordt opgesteld met bijbehorende financiering. BIM1 IFI-1. De student kent en begrijpt de budgettingscyclus BIM1 IFI-1. De student kent en begrijpt hoe een business case wordt opgesteld. BIM1 IFI-1. De student kent en doorgrondt financiële overzichten (balans, resultatenrekening, kasstroomoverzicht) met bijbehorende financiële kengetallen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	35.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD INVIO04	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: - Adviseren over nieuwe ICT mogelijkheden, waaronder pakketselectie en advies. - Adviseren over aanschaf en selectie van softwarecomponenten bij het ontwikkelen van een softwaresysteem waarbij het kostenaspect een rol kan spelen.
Samenhang	REQUIR08 (BIM1-REQ) Voor de pakketselecties moeten requirements worden opgesteld (BIM1 REQ).

Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, presentaties, werken aan een zelf gevonden casus (organisatie)
Literatuur	• Rien Brouwers & Piet de Keijzer : Digitale versie van Basis van bedrijfseconomie (voor non-financials). ISBN/EAN:978-90-01-87545-9 (voor het boek).(Studenten schaffen het digitale boek aan via de leeromgeving van de uitgever: Studiemeister (noordhoff.nl). In deze digitale leeromgeving staan alleen de hoofdstukken die voor het vak gebruikt worden. Studenten hoeven dus niet voor het hele boek te betalen.) Verplicht • Diverse links en artikelen, zoals te vinden in bij lesweken en uitgereikt in de les. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

MANANA10 - Manage a Networked Server Environment

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Manage a Networked Server Environment	
Naam cursus lang EN	Manage a Networked Server Environment	
Naam cursus kort NL	MANSE Project	
Naam cursus kort EN	MANSE Project	
Code cursus Osiris	MANANA10	
Aantal studiepunten	14.5	
Studielast in uren	406	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	MP-01. Je stelt een plan van aanpak op volgens de verstrekte richtlijnen	ISM-8
	MP-02. Je beschrijft de requirements van de gewenste oplossing in een Functioneel Ontwerp	ISM-1
	MP-03. Je doet onderzoek naar geschikte inhoudelijke oplossingen	ISM-5
	MP-04. Je ontwerpt netwerkvoorzieningen als basis voor gewenste oplossing	ISM-1
	MP-05. Je ontwerpt services en applicaties met de gewenste functionaliteit	ISM-1
	MP-06. Je implementeert je ontwerp in een Proof-of-Concept van beperkte omvang	ISM-7
	MP-07. Je valideert de werking van de Proof-of-Conceptomgeving tegen de requirements	ISM-6
	MP-08. Je stuurt de projectuitvoering door de groep naar het gewenste resultaat	ISM-8
	MP-09. Je communiceert schriftelijk en mondeling over de projectvoortgang	ISM-8
MP-10. Je documenteert jouw persoonlijke ontwikkeling in een projectverslag	ISM-8	
Algemene omschrijving	In dit project realiseert de student een complete bedrijfsomgeving met netwerkvoorzieningen als basis en voorzien van applicaties, services en beheeromgeving.	
Ingangseisen cursus		
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MANANA10		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Individual Project Preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	MP-01: Je stelt een plan van aanpak op volgens de verstrekte richtlijnen	
Beoordelingscriteria	MP-01. In een assessment toon je aan hoe je jouw begrip van het PvA uit de lessen Professional Skills hebt toegepast	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Tentamentype		
Beoordeling	Vink - Individueel	
Minimaal oordeel	Voldaan	
TENTAMINERING MANANA10		
Naam (deel)tentamen NL	MNSE Project	
Naam (deel)tentamen EN	MNSE Project	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	MP-01: Je stelt een plan van aanpak op volgens de verstrekte richtlijnen MP-02: Je beschrijft de requirements van de gewenste oplossing in een Functioneel Ontwerp MP-03: Je doet onderzoek naar geschikte inhoudelijke oplossingen MP-04: Je ontwerpt netwerkvoorzieningen als basis voor gewenste oplossing MP-05: Je ontwerpt services en applicaties met de gewenste functionaliteit MP-06: Je implementeert je ontwerp in een Proof-of-Concept van beperkte omvang MP-07: Je valideert de werking van de Proof-of-Conceptomgeving tegen de requirements MP-08: Je stuurt de projectuitvoering door de groep naar het gewenste resultaat	

	MP-09: Je communiceert schriftelijk en mondeling over de projectvoortgang MP-10: Je documenteert jouw persoonlijke ontwikkeling in een projectverslag
Beoordelingscriteria	MP-01. Je formuleert aanleiding, doelstelling en resultaten van het project conform de lessen Professional Skills MP-01. Je werkt het project uit in een plan volgens de actuele richtlijnen MP-02. Aan de hand van een casus analyseer je de bestaande en gewenste situatie MP-02. Voor de gewenste situatie stel je functionele en niet-functionele requirements op MP-03. Uit het uitgevoerde onderzoek leidt je het correcte onderzoeksresultaat af MP-03. Voor je onderzoek formuleer je de doelstelling, onderzoeksvragen en methodische opzet MP-04. Je kunt hardware, protocollen, netwerkservices aantoonbaar werkend configureren MP-04. Je ontwerpt een netwerk met segmenten en verbindingen conform de lessen uit de course MNSE NA MP-05. Je kunt applicaties en beheerservices aantoonbaar werkend inrichten MP-05. Je richt een beheeromgeving in met Active Directory conform de lessen uit de course MNSE DS MP-06. Bij de installatie en configuratie maak je gebruik van hiervoor ontwikkelde scripts MP-06. Je installeert en configureert apparatuur en programmatuur conform ontwerp MP-07. Je stelt een implementatierapport op waarmee derden het PoC kunnen reproduceren MP-07. Voor de validatie maak je gebruik van een testplan met testgevallen MP-08. Je observeert, analyseert en interenieert op de samenwerking binnen de groep zoals behandeld bij de lessen Professional Skills MP-08. Je participeert actief en evenredig in de verschillende overleggen MP-09. Je legt het verloop van het projectproces vast in persoonlijke logs en notulen MP-09. Je presenteert over inhoud en proces van het project aan belanghebbenden MP-10. In een projectverslag geef je jouw onderbouwde beoordeling van proces en producten MP-10. Je onderbouwt en reflecteert op jouw eigen handelingen, leerdoelen en competenties
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2N
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 4 toetscomponenten: 10% - Tussentijdse beoordeling Beroepsproduct. Geen minimumscore. 10% - Tussentijdse beoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Geen minimumscore. 40% - Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. 40% - Eindbeoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Score minimaal een 5,5.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD MANANA10	
Onderwijsperiode	P2N
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwerpen en realiseren van een complete bedrijfsomgeving met netwerkvoorzieningen als basis en voorzien van applicaties, services en beheeromgeving.
Samenhang	Kennis opgedaan in de courses MNSE NA, MNSE DS en de bijbehorende lessen Professional Skills is nodig om het project te kunnen uitvoeren.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Project
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	Hardware in de vorm van servers, switches, routers, desktops, kabels en ander materiaal om een fysiek netwerk te realiseren (Het ISM-netwerk moet beschikbaar zijn. De projecten kunnen daarom alleen plaatsvinden in hierop voorbereide lokalen. Tijdens de projecten zijn deze lokalen daardoor niet beschikbaar - ook 's avonds niet - voor andere doeleinden ivm de apparatuur die aanwezig is in de lokalen.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

MANOFS10 - Management Of Security Technology

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Management Of Security Technology	
Naam cursus lang EN	Management Of Security Technology	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	MANOFS10	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	SEA MOST-1. Je maakt een beschrijving van de inrichting van en doet een voorstel voor de beheerprocessen van ICT-diensten door gebruik te maken van de ITIL levenscyclus in combinatie met de daarbijbehorende ethische aspecten.	ISM-8
	SEA MOST-2. Je specificeert en adviseert over een nieuwe infrastructuurdienst en bepaalt hoe deze het beste gerealiseerd (o.a. make or buy) kan worden. (ITIL processen: Strategiemangement voor IT dienstenportfolio en Serviceportfoliomangement)	ISM-2, ISM-7
	SEA MOST-3. Op basis van de processen in inrichting van ITIL beschrijf je de processen, rollen en functies van een organisatie.	ISM-4
	SEA MOST-4. Je kent de ITIL en Informatiebeveiliging concepten alsmede de ethische regels in ICT en Techniek	ISM-2, ISM-4, ISM-7, ISM-8
Algemene omschrijving	In de course MOST leer je om nieuwe infrastructuurdiensten te definiëren, te ontwikkelen en te beheren voor een bedrijf. Je bepaalt welke infrastructuurdiensten een nieuwe organisatie nodig heeft. Je stelt een business case (de financiële onderbouwing) op voor deze nieuwe infrastructuurdiensten. Voor deze diensten beschrijf je wat de eisen (bv availability en en continuïteit) zijn die aan deze nieuwe infrastructuurdienst gesteld worden, rekening houdend met het type bedrijf waarvoor de dienst wordt ontwikkeld. Je bepaalt hoe deze het best gerealiseerd kunnen worden (keuze voor make or buy en een business case). Je stelt een informatiebeveiligingsplan op waarin wordt beschreven welke beveiligingsmaatregelen nodig zijn. Voor het beheer van de infrastructuurdiensten beschrijf je de organisatie, de processen en de SLA voor die nieuwe diensten.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MANOFS10		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct	
Naam (deel)tentamen EN	Professional Product	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SEA MOST-1: Je maakt een beschrijving van de inrichting van en doet een voorstel voor de beheerprocessen van ICT-diensten door gebruik te maken van de ITIL levenscyclus in combinatie met de daarbijbehorende ethische aspecten. SEA MOST-2: Je specificeert en adviseert over een nieuwe infrastructuurdienst en bepaalt hoe deze het beste gerealiseerd (o.a. make or buy) kan worden. (ITIL processen: Strategiemangement voor IT dienstenportfolio en Serviceportfoliomangement) SEA MOST-3: Op basis van de processen in inrichting van ITIL beschrijf je de processen, rollen en functies van een organisatie.	
Beoordelingscriteria	SEA MOST-1. Je maakt een ontwerp voor de ICT omgeving op basis van de opgestelde businesscase. SEA MOST-2. Je maakt een financiële berekening ten behoeve van een businesscase, ter onderbouwing van de gemaakte keuzes. SEA MOST-2. Je stelt een businesscase op voor een nieuw op te zetten ICT omgeving. SEA MOST-3. Je herkent en beschrijft rollen en functies op basis van ITIL.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Groep	
Minimaal oordeel	5.5	

TENTAMINERING MANOFS10	
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke toets IT management & Security
Naam (deel)tentamen EN	Written Exam Management Of Security Technology
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	SEA MOST-4: Je kent de ITIL en Informatiebeveiliging concepten alsmede de ethische regels in ICT en Techniek
Beoordelingscriteria	SEA MOST-4. Het correct beantwoorden en beredeneren van inhoudelijke vragen m.b.t. Ethiek in ICT en Techniek SEA MOST-4. Het correct beantwoorden van inhoudelijk relevante vragen gerelateerd aan ITIL concepten SEA MOST-4. Het correct beantwoorden van vragen omtrent gangbare standaarden voor informatiebeveiliging (zoals ISO27001 - ISO27002 - BIO - BS7799 e.d.)
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD MANOFS10	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	In het project onderzoek je een afgebakend gedeelte van een ICT-omgeving op kwetsbaarheden en inefficiënties en stelt een verbeterplan op. De belangrijkste onderwerpen zijn: het analyseren van een ICT-omgeving met als doel het vinden van kwetsbaarheden en beveiligingsrisico's; het analyseren van een ICT-omgeving met als doel het vinden van inefficiënties in de ICT-bedrijfsvoering; het opstellen van een verbeterplan en het rapporteren over kwetsbaarheden en het implementeren van verbeteringen.
Samenhang	SEA-SIP (security in practice) SEA-Project: In het project onderzoek je een afgebakend gedeelte van een ICT-omgeving op kwetsbaarheden en inefficiënties en stelt een verbeterplan op. De belangrijkste onderwerpen zijn: het analyseren van een ICT-omgeving met als doel het vinden van kwetsbaarheden en beveiligingsrisico's; het analyseren van een ICT-omgeving met als doel het vinden van inefficiënties in de ICT-bedrijfsvoering; het opstellen van een verbeterplan en het rapporteren over kwetsbaarheden en het implementeren van verbeteringen. PS-ISM S2 (professional skills)
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen en workshops
Literatuur	- Jessica Rijnboutt, Marcel Heerink en Pim Kruijt: Ethiek in ICT en techniek met MyLab. ISBN/EAN:9789043037075. Verplicht - Pierre Bernard: IT-servicemanagement. ISBN/EAN:978-90-8753-801-9. Aanbevolen
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

NETWAR09 - Network Architecture

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Network Architecture	
Naam cursus lang EN	Network Architecture	
Naam cursus kort NL	Network Architecture	
Naam cursus kort EN	Network Architecture	
Code cursus Osiris	NETWAR09	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	NA-1. Je bent in staat om voor een organisatie een netwerk te ontwerpen met de juiste componenten, services en protocollen	ISM-1
	NA-2. Je analyseert het netwerkverkeer van protocollen en services op de verschillende netwerklagen	ISM-6
	NA-3. Je voert zelfstandig een onderzoek uit naar een onderwerp dat binnen de scope van dit vak valt	ISM-5
	NA-4. Je beheert een Linuxomgeving op het niveau van LPIC-1 101 certificering	ISM-1
Algemene omschrijving	In de course Network Architecture leer je hoe moderne netwerken werken. Je maakt kennis met de componenten van grote en kleine netwerken. Je gaat je verdiepen in de opbouw van netwerkcomponenten volgens relevante netwerkmarchitectuurmodellen. Het verband tussen verschillende netwerklagen leggen we uit aan de hand van de rol van een netwerklaag en de hardware, services en protocollen die in een laag gebruikt worden. Je gaat ook zelf een onderwerp uit dit aandachtsgebied zelf uitdiepen in de vorm van een onderzoek. Je beheersvaardigheden ga je vergroten door je te verdiepen in Linuxomgevingen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING NETWAR09		
Naam (deel)tentamen NL	Toets Netwerkkennis	
Naam (deel)tentamen EN	Written exam NA	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	NA-1: Je bent in staat om voor een organisatie een netwerk te ontwerpen met de juiste componenten, services en protocollen NA-2: Je analyseert het netwerkverkeer van protocollen en services op de verschillende netwerklagen	
Beoordelingscriteria	NA-1. Je kunt vragen over componenten van netwerken correct beantwoorden NA-1. Je kunt vragen over netwerkprotocollen en netwerkservices correct beantwoorden NA-1. Je kunt vragen over relevante netwerkmodellen correct beantwoorden NA-2. Je kunt de verkeersstromen in een netwerk correct benoemen	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING NETWAR09		
Naam (deel)tentamen NL	Toets Linux 1	
Naam (deel)tentamen EN	Written exam Linux	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	NA-4: Je beheert een Linuxomgeving op het niveau van LPIC-1 101 certificering	
Beoordelingscriteria	NA-4. Je kunt vragen over processen in Linux correct beantwoorden NA-4. Je kunt vragen over gebruik van hardware in Linux correct beantwoorden NA-4. Je kunt vragen over het werken met bestanden in Linux correct beantwoorden NA-4. Je kunt vragen over het werken met de Linux shell correct beantwoorden NA-4. Je kunt vragen over het werken met tekst in Linux correct beantwoorden NA-4. Je kunt vragen over Linux concepten correct beantwoorden	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING NETWAR09	
Naam (deel)tentamen NL	Onderzoeksrapport
Naam (deel)tentamen EN	Research paper
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	NA-3: Je voert zelfstandig een onderzoek uit naar een onderwerp dat binnen de scope van dit vak valt
Beoordelingscriteria	NA-3. Het onderzoeksverslag voldoet aan de eisen uit de AIM-controlekaart NA-3. Je bakent het onderzoeksterrein af in een theoretisch kader NA-3. Je beschrijft de onderzoeksresultaten van het uitgevoerde onderzoek in een onderzoeksverslag NA-3. Je kunt de doelstelling van het onderzoek vertalen naar passende onderzoeksvragen NA-3. Voor het vormgeven van het onderzoek gebruik je een onderbouwde selectie van onderzoeksstrategieën uit de Methodenkaart Praktijkonderzoek
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P2A,P2N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD NETWAR09	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	24 per klas
Beroepstaak	Ontwerpen, realiseren en beproeven van een netwerkomgeving bestaande uit een netwerkinfrastructuur als basis en een functionele inrichting met directory services, netwerkservices en applicaties.
Samenhang	De course MNSE NA22 vormt samen met de course MNSE DS22 het coursegedeelte van het eerste semester in de hoofdfase. Het semester MNSE bereid voor op het daaropvolgende semester SEA waarin het accent ligt op IT services en security.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, zelfstudie, praktische opdrachten, zelfstandig werken en samenwerken aan groepsopdrachten. Ook het uitvoeren van onderzoek maakt deel uit van deze course.
Literatuur	Ketih W. Ross, James F. Kurose: Computer Networking - A Top Down Approach - 8th edition (Global edition). ISBN/EAN:ISBN-13: 978-1-292-40546-9. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Linux 1 NDG (Licentie van Linux 1 bij Netacad (kosten voor rekening van student))
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OBJORA20 - Object-oriented Analysis & Design

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Object-oriented Analysis & Design	
Naam cursus lang EN	Object-oriented Analysis & Design	
Naam cursus kort NL	OOAD	
Naam cursus kort EN	OOAD	
Code cursus Osiris	OBJORA20	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	OOSE OOAD-1. Je analyseert de behoeften en wensen voor een te ontwikkelen systeem op basis van relevante documenten, en levert als resultaat van deze analyse een zo volledig mogelijke beschrijving op van de functionele en niet-functionele eisen.	SD1, DSD1, WD5
	OOSE OOAD-2. Je analyseert het domein van een te ontwikkelen systeem op basis van relevante documenten, en beschrijft als resultaat van deze analyse de concepten in de reële wereld middels een domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn.	SD1, DSD1, WD5
	OOSE OOAD-3. Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten m.b.v. sequence diagrams, die consistent zijn met de use case scenarios en het domeinmodel.	SD2, DSD1, WD5
	OOSE OOAD-5. Je ontwerpt de programmeertaalafhankelijke softwarestructuur m.b.v. class diagrams, die consistent zijn met de opgestelde sequence diagrams.	SD2, DSD1, WD5
	OOSE OOAD-6. Je kent objectgeoriënteerde ontwerpprincipes en past deze toe bij het opstellen van een OO ontwerp.	SD2, DSD1, WD5
	OOSE OOAD-7. Je kent het principe van design patterns en kunt een selectie daarvan toepassen bij het opstellen of het verbeteren van een objectgeörienteerd ontwerp.	SD4, DSD1, WD1
	OOSE OOAD-8. Je vertaalt een objectgeoriënteerd ontwerp naar initiële code voor een OO programmeertaal.	SD-4, WD-1, DSD-1
Algemene omschrijving	Deze course richt zich op het analyseren en het ontwerpen van een gedistribueerde objectgeoriënteerde applicatie met behulp van notatietechnieken uit UML (Unified Modeling Language) en het onderbouwen van ontwerpkeuzes. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Specificeren en classificeren van functionele en niet-functionele requirements; - Opstellen use case model en use case scenarios; - Opstellen van een domeinmodel op basis van een domeinbeschrijving; - Opstellen van sequence diagrams van geïdentificeerde systeemoperaties; - Opstellen van een design class diagram op grond van domeinmodel en sequence diagrams; - Opstellen van activity diagrams systeemgedrag; - Toepassen van objectgeoriënteerde ontwerpprincipes (SOLID en GRASP); - Toepassen van GoF design patterns; - Vertalen van een OO ontwerp naar een plan voor de implementatie in een OO-taal.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OBJORA20		
Naam (deel)tentamen NL	Toets OO Design	
Naam (deel)tentamen EN	Written exam OO Design	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OOSE OOAD-6: Je kent objectgeoriënteerde ontwerpprincipes en past deze toe bij het opstellen van een OO ontwerp. OOSE OOAD-7: Je kent het principe van design patterns en kunt een selectie daarvan toepassen bij het opstellen of het verbeteren van een objectgeörienteerd ontwerp. OOSE OOAD-8: Je vertaalt een objectgeoriënteerd ontwerp naar initiële code voor een OO programmeertaal.	
Beoordelingscriteria	OOSE OOAD-6. In sequence diagram en/of class diagram zijn keuzes gemaakt die bijdragen aan information hiding, high cohesion en low coupling. OOSE OOAD-7. De relatie tussen design patterns en objectgeoriënteerde ontwerpprincipes (GRASP en SOLID) is correct benoemd en gemotiveerd. OOSE OOAD-7. Design patterns zijn correct (d.w.z. volgens de bij het betreffende design pattern behorende oplossing) toegepast. OOSE OOAD-8. De toegepaste design patterns zijn correct vertaald naar bijbehorende 'code snippets'.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	

Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING OBJORA20	
Naam (deel)tentamen NL	Case Study OOAD
Naam (deel)tentamen EN	Case Study OOAD
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	OOSE OOAD-1: Je analyseert de behoeften en wensen voor een te ontwikkelen systeem op basis van relevante documenten, en levert als resultaat van deze analyse een zo volledig mogelijke beschrijving op van de functionele en niet-functionele eisen. OOSE OOAD-2: Je analyseert het domein van een te ontwikkelen systeem op basis van relevante documenten, en beschrijft als resultaat van deze analyse de concepten in de reële wereld middels een domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn. OOSE OOAD-3: Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten m.b.v. sequence diagrams, die consistent zijn met de use case scenarios en het domeinmodel. OOSE OOAD-5: Je ontwerpt de programmeertaalafhankelijke softwarestructuur m.b.v. class diagrams, die consistent zijn met de opgestelde sequence diagrams. OOSE OOAD-6: Je kent objectgeoriënteerde ontwerpprincipes en past deze toe bij het opstellen van een OO ontwerp. OOSE OOAD-7: Je kent het principe van design patterns en kunt een selectie daarvan toepassen bij het opstellen of het verbeteren van een objectgeoriënteerd ontwerp. OOSE OOAD-8: Je vertaalt een objectgeoriënteerd ontwerp naar initiële code voor een OO programmeertaal.
Beoordelingscriteria	OOSE OOAD-1. De aanvullende eisen zijn ingedeeld volgens FURPS+ en eenduidig, begrijpelijk en testbaar geformuleerd. OOSE OOAD-1. De fully dressed use cases zijn opgesteld in twee-kolomsformaat en bevatten pre- en postcondities, het main success scenario en alle alternative flows die onderscheiden kunnen worden (behalve eenvoudige foutmeldingen). De stappen van de use case realiseren de postconditie. Voor meer ingewikkelde use cases zijn het main success scenario en de alternative flows correct weergegeven in een activity diagram. OOSE OOAD-1. De functionele eisen van het te ontwikkelen systeem zijn beschreven in termen van op user goals gebaseerde use cases, m.b.v. een use case diagram en bijbehorende brief descriptions van de use cases. OOSE OOAD-1. Elke use case is UI-onafhankelijk en black-box geformuleerd en de stappen zijn met de juiste mate van detail beschreven. OOSE OOAD-2. De betekenis van de domeinconcepten is verduidelijkt in een glossary. OOSE OOAD-2. Het domeinmodel bevat geen ontwerp- en/of implementatiebeslissingen. OOSE OOAD-2. Het opgestelde domeinmodel bevat de concepten, attributen, associaties en multipliciteiten die corresponderen met de gegeven domeinbeschrijving, waarbij generalisatie/specialisatie daar waar mogelijk en zinvol is toegepast. OOSE OOAD-2. Uit het gevolgde proces bij het opstellen van het domeinmodel en de onderbouwing van dit model blijkt de correctheid en compleetheid ervan. OOSE OOAD-3. De sequence diagrams behorende bij een use case realiseren, tezamen uitgaande van de precondition van die use case de postconditie van die use case, waarbij ten minste wordt vastgelegd wat er op instantieniveau in het domeinmodel wordt gewijzigd. OOSE OOAD-3. Message calls lopen in principe via de associaties in het domeinmodel. OOSE OOAD-3. Message calls zijn voorzien van de juiste parameters en returnwaarden. OOSE OOAD-5. Het class diagram is consistent met domeinmodel en sequence diagrams. OOSE OOAD-5. In het class diagram zijn alle operaties en attributen met hun visibility aangegeven, en er wordt getoond welke rollen van een associatie navigeerbaar zijn. OOSE OOAD-5. In het class diagram zijn dependencies die volgen uit de sequence diagrams aangegeven. OOSE OOAD-6. Alternatieve ontwerpen zijn beschreven (in tekst of als diagram), uiteindelijke keuzes zijn goed onderbouwd. OOSE OOAD-6. In de sequence diagrams en het class diagram zijn op een bewuste manier keuzes gemaakt die bijdragen aan high cohesion en low coupling. OOSE OOAD-7. De design patterns zijn correct (d.w.z. voor het juiste probleem en volgens de bij het design pattern behorende oplossing) toegepast. OOSE OOAD-7. Een ontwerp waarin te hoge koppeling en/of te lage cohesie optreedt is verbeterd door het toepassen van een design pattern. OOSE OOAD-8. De initiële code voor een specifieke OO programmeertaal is consistent met sequence diagrams en design class diagram. OOSE OOAD-8. Op basis van het prototype van de OO applicatie zijn conclusies getrokken over de kwaliteit van het ontwerp en relevante verbeterpunten benoemd.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N

Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING OBJORA20	
Naam (deel)tentamen NL	Toets UML
Naam (deel)tentamen EN	Written exam UML
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	OOSE OOAD-2: Je analyseert het domein van een te ontwikkelen systeem op basis van relevante documenten, en beschrijft als resultaat van deze analyse de concepten in de reële wereld middels een domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn. OOSE OOAD-3: Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten m.b.v. sequence diagrams, die consistent zijn met de use case scenarios en het domeinmodel. OOSE OOAD-5: Je ontwerpt de programmeertaalafhankelijke softwarestructuur m.b.v. class diagrams, die consistent zijn met de opgestelde sequence diagrams. OOSE OOAD-8: Je vertaalt een objectgeoriënteerd ontwerp naar initiële code voor een OO programmeertaal.
Beoordelingscriteria	OOSE OOAD-2. Het opgestelde domeinmodel bevat de concepten, attributen, associaties en multipliciteiten die corresponderen met de gegeven domeinbeschrijving, waarbij generalisatie/specialisatie daar waar mogelijk en zinvol is toegepast. OOSE OOAD-3. Het opgestelde sequence diagram bij een gegeven systeemoperatie voldoet aan de postcondities van deze operatie, uitgaande van de precondities. OOSE OOAD-5. In het opgestelde design class diagram zijn operaties en attributen met visibility en associaties met navigeerbaarheid en dependencies aangegeven, zodanig dat dit consistent is met het gegeven domeinmodel en het gegeven sequence diagram. OOSE OOAD-8. De opgestelde initiële code voor een specifieke OO programmeertaal is consistent met het gegeven design class diagram.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD OBJORA20	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Het ontwikkelen van een objectgeoriënteerde, gedistribueerde toepassing.
Samenhang	Course in het semester Object-oriented Software Engineering (OOSE). Wordt parallel gegeven aan OOSE-DEA en wordt gevolgd door het OOSE-project.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen
Literatuur	Craig Larman: Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development (3rd Edition). ISBN/EAN:ISBN: 0131489062. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	UML-tool: Astah UML (free student license)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OBJORS17 - Object-oriented Software and Modelling - Modelling

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Object-oriented Software and Modelling - Modelling	
Naam cursus lang EN	Object-oriented Software and Modelling - Modelling	
Naam cursus kort NL	OSM - Modelling	
Naam cursus kort EN	OSM - Modelling	
Code cursus Osiris	OBJORS17	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	OSM M-1. Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en levert als resultaat van dit onderzoek een requirements-specificatie op voor een systeem dat een oplossing biedt voor het probleem.	ESD-2
	OSM M-2. Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en beschrijft als resultaat van dit onderzoek concepten in de reële wereld met een statisch domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn.	ESD-2
	OSM M-3. Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten met sequence diagrams, die consistent zijn met de use case-scenarios en het domeinmodel.	ESD-4
	OSM M-4. Je modelleert het systeem- en objectgedrag met activity diagrams en state machine diagrams, die consistent zijn met de use case scenario's en het domeinmodel.	ESD-4
	OSM M-5. Je ontwerpt de programmeertaalafhankelijke softwarestructuur met class diagrams, die consistent zijn met de opgestelde sequence diagrams, state machine diagrams en activity diagrams.	ESD-4
	OSM M-6. Je gebruikt uitbreidingsprofielen voor het aanpassen van standaard UML voor specifieke probleemdomijnen (o.a. voor real time aspecten en gedistribueerde applicaties).	ESD-4
	OSM M-7. Je past softwareontwerpprincipes (abstractie, koppeling en cohesie, decompositie en modulariteit, encapsulatie en information hiding) toe bij het opstellen van een OO-ontwerp.	ESD-4
	OSM M-8. Je specificeert de logische en fysieke architectuur van het beoogde systeem.	ESD-4
	OSM M-9. Je vertaalt een OO-ontwerp naar een plan voor de implementatie in een OO-taal.	ESD-4
	OSM M-10. Je beschrijft de OO-analyse en het OO-ontwerp geïntegreerd in een document dat qua taal en vorm correct is en waarin de gemaakte keuzes worden verantwoord.	ESD-6
Algemene omschrijving	Deze course richt zich op het analyseren en het ontwerpen van een gedistribueerde en multi-threaded/multi-process OO-applicatie met behulp van notatietechnieken uit UML (Unified Modeling Language), die in de beroepspraktijk veel wordt gebruikt. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Syntax en semantiek van de UML-specificatie. - Specificeren en classificeren van functionele en niet-functionele requirements; - Opstellen van een use case model en use case scenarios; - Opstellen van een domeinmodel op basis van een domeinbeschrijving; - Maken van sequence diagrams van geïdentificeerde systeemoperaties; - Maken van een design class diagram op grond van domeinmodel en sequence diagrams; - Maken van activity diagrams en state machine diagrams voor systeem- en objectgedrag; - Toepassen van softwareontwerpprincipes (abstractie, koppeling en cohesie, decompositie en modulariteit, encapsulatie en information hiding); - Maken van een architectuurmodel; - Vertalen van een OO ontwerp naar een plan voor de implementatie in een OO-taal; - Toepassen van objectgeoriënteerde analyse en ontwerp bij een waterniveau- en een iteratieve aanpak.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OBJORS17		
Naam (deel)tentamen NL	Toets (1) UML-basis	
Naam (deel)tentamen EN	Written exam UML basics	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OSM M-1: Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en levert als resultaat van dit onderzoek een requirements-specificatie op voor een systeem dat een oplossing biedt voor het probleem. OSM M-2: Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en	

	beschrijft als resultaat van dit onderzoek concepten in de reële wereld met een statisch domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn. OSM M-3: Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten met sequence diagrams, die consistent zijn met de use case-scenarios en het domeinmodel. OSM M-4: Je modelleert het systeem- en objectgedrag met activity diagrams en state machine diagrams, die consistent zijn met de use case scenario's en het domeinmodel. OSM M-5: Je ontwerpt de programmeertaalafhankelijke softwarestructuur met class diagrams, die consistent zijn met de opgestelde sequence diagrams, state machine diagrams en activity diagrams. OSM M-6: Je gebruikt uitbreidingsprofielen voor het aanpassen van standaard UML voor specifieke probleemdomijnen (o.a. voor real time aspecten en gedistribueerde applicaties). OSM M-8: Je specificeert de logische en fysieke architectuur van het beoogde systeem. OSM M-9: Je vertaalt een OO-ontwerp naar een plan voor de implementatie in een OO-taal. OSM M-10: Je beschrijft de OO-analyse en het OO-ontwerp geïntegreerd in een document dat qua taal en vorm correct is en waarin de gemaakte keuzes worden verantwoord.
Beoordelingscriteria	OSM M-1. Gebruikt en beschrijft op correcte wijze de UML syntax van een use case diagram (inclusief visualisatie). OSM M-1. Kan verwoorden hoe het ontwerpproces zich verhoudt tot het gehele software engineeringstraject. OSM M-1. Stelt use cases UI-onafhankelijk op en maakt gebruik van black-box formulering. OSM M-2. Kan motiveren waarom en wanneer we een modelling-taal en in het bijzonder UML gebruikt wordt. OSM M-2. Kan software/hardware-systemen benoemen met daarbij een use-case. OSM M-2. Kan uitleggen wat het verschil tussen abstract en concreet is en wat dat betekent in het kader van een softwareontwerp. OSM M-2. Maakt gebruik van tooling die beschikbaar is voor het maken van een ontwerp met behulp van UML. OSM M-3. Gebruikt en beschrijft op correcte wijze de UML syntax van een sequence-diagram (inclusief visualisatie). OSM M-4. Gebruikt en beschrijft op correcte wijze de UML syntax van een activity- en state-diagram (inclusief visualisatie). OSM M-5. Gebruikt en beschrijft op correcte wijze de UML syntax van een class-diagram (inclusief visualisatie). OSM M-5. Geeft visibility aan van alle operaties en attributen in een class diagram en toont welke rollen van een associatie navigeerbaar zijn. OSM M-6. Definiëert zelf stereotypes en gebruikt deze in een UML-diagram. OSM M-6. Maakt gebruik van voorgedefinieerde UML-stereotypes. OSM M-8. Gebruikt en beschrijft op correcte wijze de UML syntax van een deployment- en component- en package-diagram (inclusief visualisatie). OSM M-8. Kan bedenken/identificeren wat een mogelijk onderdeel/component is van een systeem. OSM M-9. Vertaalt de UML-syntax van de verschillende diagrammen naar C++-code met herkenbare OO-constructen. OSM M-10. Kan de verschillende diagrammen binnen UML benoemen en weet hoe ze gecategoriseerd zijn. OSM M-10. Kan het verschil aangeven tussen semantiek en syntaxis is en wat dat betekent in het kader van een softwareontwerp.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING OBJORS17	
Naam (deel)tentamen NL	Toets (2) OO-ontwerp
Naam (deel)tentamen EN	Written exam OO design
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	OSM M-1: Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en levert als resultaat van dit onderzoek een requirements-specificatie op voor een systeem dat een oplossing biedt voor het probleem. OSM M-2: Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en beschrijft als resultaat van dit onderzoek concepten in de reële wereld met een statisch domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn. OSM M-3: Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten met sequence diagrams, die consistent zijn met de use case-scenarios en het domeinmodel. OSM M-5: Je ontwerpt de programmeertaalafhankelijke softwarestructuur met class diagrams, die consistent zijn met de opgestelde sequence diagrams, state machine diagrams en activity diagrams. OSM M-7: Je past softwareontwerpprincipes (abstractie, koppeling en cohesie, decompositie en modulariteit, encapsulatie en information hiding) toe bij het opstellen van een OO-ontwerp. OSM M-8: Je specificeert de logische en fysieke architectuur van het beoogde systeem.

Beoordelingscriteria	OSM M-1. Identificeren requirements op basis van besproken en beschreven informatie. OSM M-1. Kan het verband tussen requirements en use cases verwoorden en geeft deze verbanden aan in de documentatie. OSM M-1. Stelt op basis van requirements fully-dressed-use-cases en een use-case-diagram op. OSM M-1. Stelt requirements op en deelt deze in op basis van FURPS. OSM M-1. Voorziet requirements van een MoSCoW-prioritering. OSM M-2. Identificeert domein-concepten en hun relaties op basis van besproken en beschreven informatie en legt deze vast in een domeinmodel. OSM M-3. Modelleert communicatie tussen objecten in een sequence diagram. OSM M-5. Modelleert op basis van de voorgaande stappen de structuur van een systeem met behulp van een klassen en package diagram. OSM M-5. Modelleert op basis van de voorgaande stappen het gedrag een state en activity diagram. OSM M-7. Beargumenteerd het gebruik van OO-principes bij het maken van een softwareontwerp. OSM M-7. Beoordeeld de kwaliteit van een softwareontwerp op basis van een eigen analyse. OSM M-7. Beschrijft wat goede programmacode/ontwerp is en gebruikt het geleerde vocabulair om zich hier over uit te drukken. OSM M-7. Herkent en benoemd design patterns in een ontwerp. OSM M-7. Leg uit wat design patterns zijn en deelt deze in in verschillende categorieën. OSM M-7. Legt uit waar de SOLID- en GRASP-principes voor staan en wat deze betekenen. OSM M-7. Past de concepten modularity, encapsulation, abstraction en hierarchy zaken toe in het ontwerp van een systeem: OSM M-7. Zoekt een passend design pattern voor een bepaald probleem en zet deze na interpretatie om in een passend ontwerp. OSM M-8. Identificeert mogelijke software-componenten op basis van opgestelde requirements, domein model, use cases en deployment diagram. OSM M-8. Maakt op basis van opgestelde requirements, domein model en use cases een hardware systeemontwerp en legt deze vast in een deployment diagram. OSM M-8. Modelleert de samenhang tussen softwarecomponenten met behulp van een component diagram.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING OBJORS17	
Naam (deel)tentamen NL	Analyse- en ontwerp
Naam (deel)tentamen EN	Analysis and design
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	OSM M-1: Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en levert als resultaat van dit onderzoek een requirements-specificatie op voor een systeem dat een oplossing biedt voor het probleem. OSM M-2: Je onderzoekt een concreet probleem in de reële wereld op basis van relevante documenten, en beschrijft als resultaat van dit onderzoek concepten in de reële wereld met een statisch domeinmodel waarin die concepten, verbanden tussen die concepten, en eigenschappen van die concepten vastgelegd zijn. OSM M-3: Je modelleert het gewenste interactiegedrag van objecten met sequence diagrams, die consistent zijn met de use case-scenarios en het domeinmodel. OSM M-4: Je modelleert het systeem- en objectgedrag met activity diagrams en state machine diagrams, die consistent zijn met de use case scenario's en het domeinmodel. OSM M-6: Je gebruikt uitbreidingsprofielen voor het aanpassen van standaard UML voor specifieke probleemdomeneinen (o.a. voor real time aspecten en gedistribueerde applicaties). OSM M-7: Je past softwareontwerpprincipes (abstractie, koppeling en cohesie, decompositie en modulariteit, encapsulatie en information hiding) toe bij het opstellen van een OO-ontwerp. OSM M-8: Je specificeert de logische en fysieke architectuur van het beoogde systeem. OSM M-9: Je vertaalt een OO-ontwerp naar een plan voor de implementatie in een OO-taal. OSM M-10: Je beschrijft de OO-analyse en het OO-ontwerp geïntegreerd in een document dat qua taal en vorm correct is en waarin de gemaakte keuzes worden verantwoord.
Beoordelingscriteria	OSM M-1. Beschrijft de use cases die horen bij het systeem. OSM M-1. Stelt een overzicht op van overige eisen ingedeeld volgens FURPS. OSM M-1. Stelt een use case model op dat bestaat uit een use case diagram en de use case beschrijvingen in brief format OSM M-2. Maakt een domeinmodel op basis van de gegeven informatie. OSM M-3. Werkt de fully-dressed use case(s) uit met behulp van system sequence diagrams, (component) sequence diagrams en class diagrams. OSM M-4. Maakt naar eigen inzicht gebruik van activity en state diagrams en beargumenteert dit.

	OSM M-6. Maakt naar eigen inzicht gebruik van stereotypes en beargumenteert dit. OSM M-7. Beoordeelt het ontwerp van een applicatie op tenminste de onderdelen: compleetheid, consistentie, kwaliteit van ontwerp. OSM M-7. Bewaakt de coherentie tussen de verschillende onderdelen van je analyse en ontwerp. OSM M-7. Licht in een schriftelijk rapport toe welke onderdelen van het documentatie gewijzigd zouden moeten worden om de kwaliteit te verbeteren. OSM M-8. Ontwerpt een componentdiagram. OSM M-8. Ontwerpt een deploymentdiagram. OSM M-9. Maakt een passende code-opzet in C++ op basis van het ontwerp. OSM M-10. Beoordeelt de kwaliteit van documentatie en realisatie. OSM M-10. Draagt er voor zorg dat de tekst in aangeleverde documenten voldoet aan de eisen van de AIM-controlekaart (voorheen ICA-controlekaart). OSM M-10. Schrijft doel- en doelgroepgericht. OSM M-10. Schrijft een verslag waarbij tekst en diagrammen elkaar ondersteunen. OSM M-10. Voert analyse, het ontwerp en een deel van de realisatie uit te voeren in de vorm van een SRS, SDD en C++ broncode. OSM M-10. Voorziet de diagrammen van een toelichting, waaronder: gemaakte keuzen, overwogen opties, afwijkingen t.a.v. eerder stappen, bedenkingen bij je gevonden oplossing.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentametype	Toegang tot toets door opstellen van analyse- en ontwerpdocumentatie en beoordeling aan de hand van uitvoeren van een peer-review op soortgelijke documentatie.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD OBJORS17	
Onderwijsperiode	P2A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Voer een analyse uit naar wensen en eisen en maar een software ontwerp voor een object-georiënteerde gedistribueerde toepassing.
Samenhang	Onderdeel van ESD-Profiel. Bouwt voort op propedeuse.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, practicum
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OBJORS18 - Object-oriented Software and Modelling - Software

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Object-oriented Software and Modelling - Software	
Naam cursus lang EN	Object-oriented Software and Modelling - Software	
Naam cursus kort NL	OSM - Software	
Naam cursus kort EN	OSM - Software	
Code cursus Osiris	OBJORS18	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	OSM S-1. Je installeert en configureert een IDE-gebaseerde C++ ontwikkelomgeving volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen.	ESD-5
	OSM S-2. Je maakt gebruik van versiebeheer voor de code en documentatie bij het realiseren van programma's.	ESD-5
	OSM S-3. Je maakt gebruik van geautomatiseerde testfaciliteiten bij het realiseren van programma's.	ESD-7
	OSM S-4. Je maakt gebruik van een UML editor om analyse, ontwerp en realisatie vast te leggen.	ESD-5
	OSM S-5. Je realiseert programma's waarbij gebruik gemaakt wordt van C++ en de C++-standaard bibliotheken in combinatie met externe C++ bibliotheken, waaronder Boost en een GUI-bibliotheek.	ESD-6
	OSM S-6. Je realiseert een multi-threaded gedistribueerd programma in C++ op basis van een ontwerp in UML waarbij gebruik gemaakt wordt van state-, sequence- en activity-diagrammen.	ESD-6
	OSM S-7. Je maakt bij het realiseren van programma's gebruik van design patterns en implementatie-idiomen.	ESD-6
	OSM S-8. Je beoordeelt de kwaliteit van gerealiseerde programma's op kwaliteit van code en de kwaliteit van de implementatie van het ontwerp en verbetert op basis hiervan de kwaliteit van de code en implementatie van het ontwerp.	ESD-6
	OSM S-9. Je toont aan dat een programma of functies voldoen aan de gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability).	ESD-6
	OSM S-10. Je beoordeelt de kwaliteit van een testprocedure en de daaruit voortkomende resultaten en doet hiervan mondeling verslag.	ESD-7
	OSM S-11. Je beoordeelt het ontwerp op basis van ervaringen bij het implementeren, doet op basis hiervan aanbevelingen ter verbetering van het ontwerp en doet hiervan schriftelijk verslag.	ESD-4
Algemene omschrijving	In deze course leer je gedistribueerde applicaties met soft real-time aspecten te bouwen met behulp van C++.	
	De belangrijkste onderwerpen zijn: - Het leren van de programmeertaal C++, de C++ standaard bibliotheek en externe C++ bibliotheken. - Het realiseren van een multi-threaded gedistribueerd programma in C++ op basis van een ontwerp in UML waarbij gebruik gemaakt wordt van state-, sequence- en activity diagrammen. - Het gebruiken van design patterns en implementatie idioms. - Het beoordelen van de kwaliteit van de implementatie van een software ontwerp. - Het gebruiken van best practices op het gebied van software engineering zoals refactoring, unit testing, versiebeheer en build management. - Het schrijven van algoritmes op het gebied van planning en scheduling met bijzondere aandacht voor berekenbaarheid en complexiteit.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OBJORS18		
Naam (deel)tentamen NL	Programmeren algoritme	
Naam (deel)tentamen EN	Algorithm	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OSM S-1: Je installeert en configureert een IDE-gebaseerde C++ ontwikkelomgeving volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. OSM S-2: Je maakt gebruik van versiebeheer voor de code en documentatie bij het realiseren van programma's. OSM S-3: Je maakt gebruik van geautomatiseerde testfaciliteiten bij het realiseren van programma's.	

	OSM S-5: Je realiseert programma's waarbij gebruik gemaakt wordt van C++ en de C++-standaard bibliotheken in combinatie met externe C++ bibliotheken, waaronder Boost en een GUI-bibliotheek. OSM S-6: Je realiseert een multi-threaded gedistribueerd programma in C++ op basis van een ontwerp in UML waarbij gebruik gemaakt wordt van state-, sequence- en activity-diagrammen. OSM S-8: Je beoordeelt de kwaliteit van gerealiseerde programma's op kwaliteit van code en de kwaliteit van de implementatie van het ontwerp en verbetert op basis hiervan de kwaliteit van de code en implementatie van het ontwerp. OSM S-9: Je toont aan dat een programma of functies voldoen aan de gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability). OSM S-10: Je beoordeelt de kwaliteit van een testprocedure en de daaruit voortkomende resultaten en doet hiervan mondeling verslag.
Beoordelingscriteria	OSM S-1. Installeert de GNU C++ compiler op een van de platforms Windows, Linux, Mac. OSM S-1. Installeert, configureert en gebruikt Eclipse. Het werk wordt ingeleverd als Eclipse-project OSM S-2. Gebruikt SVN of Git en levert het materiaal in in de vorm van een repository-export. OSM S-3. Gebruikt een van de unit-test frameworks Boost Test Library, CppUnit, Google Test. OSM S-5. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de volgende C++ standaard libraries: utility library, string library, container library, algoritme library, iterator library, reguliere expressie library, atomaire operaties library, thread support library. OSM S-5. Past, waar relevant, van C++ de volgende concepten op correcte wijze toe: classes (constructors, destructor, operators, accessors, mutators, member data en functions) en objecten, virtuele member functions, function overloading, polymorfisme, call by value en reference, const- correctness, pointers, functie-pointers, functie objecten (functoren), lambda functies, excepties, splitsing van code in implementatie en interface file (header file). OSM S-6. Implementeert het ontwerp in C++ zoals vastgelegd in UML, conform de UML run-time semantiek. OSM S-8. Gebruikt best practices op het gebied van refactoring bij het verbeteren van de implementatie naar aanleiding van de beoordeling de kwaliteit van de code en implementatie van het ontwerp. OSM S-8. Houdt rekening met de complexiteit van algoritmen ("Big-O-Notation") bij de relevante QoS-aspecten van de applicatie. OSM S-9. Maakt gebruik van exception handling waar niet kan worden voldaan aan het gestelde functie-contract. OSM S-9. Schrijft doel- en doelgroepgericht, en de tekst voldoet aan de eisen van de AIM-controlekaart (voorheen ICA-controlekaart). OSM S-9. Stelt contracten vast voor alle functies in de vorm van precondities, gedrag en postcondities. OSM S-9. Stelt unit-tests waarbij wordt gecontroleerd op de bij functies opgestelde contracten OSM S-9. Toont aan dat de applicatie voldoet aan de gestelde functionele- en niet functionele eisen. OSM S-9. Voert gericht onderzoek uit naar alternatieve algoritmes waarbij de bruikbaarheid wordt beargumenteerd op basis van voor de gestelde eisen relevante aspecten. OSM S-10. Licht de testen mondeling toe en motiveert eventuele afwijkingen van de gestelde eisen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	60.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING OBJORS18	
Naam (deel)tentamen NL	Gedistribueerde applicatie
Naam (deel)tentamen EN	Application
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	OSM S-1: Je installeert en configureert een IDE-gebaseerde C++ ontwikkelomgeving volgens gegeven procedures en kwaliteitsrichtlijnen. OSM S-4: Je maakt gebruik van een UML editor om analyse, ontwerp en realisatie vast te leggen. OSM S-5: Je realiseert programma's waarbij gebruik gemaakt wordt van C++ en de C++-standaard bibliotheken in combinatie met externe C++ bibliotheken, waaronder Boost en een GUI-bibliotheek. OSM S-6: Je realiseert een multi-threaded gedistribueerd programma in C++ op basis van een ontwerp in UML waarbij gebruik gemaakt wordt van state-, sequence- en activity-diagrammen. OSM S-7: Je maakt bij het realiseren van programma's gebruik van design patterns en implementatie-idiomen. OSM S-8: Je beoordeelt de kwaliteit van gerealiseerde programma's op kwaliteit van code en de kwaliteit van de implementatie van het ontwerp en verbetert op basis hiervan de kwaliteit van de code en implementatie van het ontwerp. OSM S-9: Je toont aan dat een programma of functies voldoen aan de gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability). OSM S-11: Je beoordeelt het ontwerp op basis van ervaringen bij het implementeren, doet op basis hiervan aanbevelingen ter verbetering van het ontwerp en doet hiervan schriftelijk verslag.

Beoordelingscriteria	OSM S-1. Gebruikt GNU Autotools als build management systeem OSM S-1. Installeert externe libraries zoals bijvoorbeeld Boost en/of een GUI library. OSM S-1. Maakt UML diagrammen met een UML editor die tenminste UML versie 2.4.1 ondersteunt OSM S-4. Houdt rekening met hetgeen overgebracht moet worden bij het opstellen van een UML-diagram OSM S-4. Voert een analyse uit op al bestaande software en legt informatie vast in UML-diagrammen. OSM S-5. Gebruikt relevante elementen uit tenminste de volgende C++ standaard libraries: utility library, string library, container library, algoritme library, iterator library, reguliere expressie library, atomaire operaties library, thread support library. OSM S-5. Maakt gebruik van Boost.Asio bij het realiseren van synchrone en asynchrone operaties in relatie tot netwerken, seriële poorten, timers en signals. OSM S-5. Maakt gebruik van een GUI bibliotheek voor het realiseren van een grafische gebruikersinterface. OSM S-5. Past van C++ de volgende concepten op correcte wijze toe: classes (constructors, destructor, operators, accessors, mutators, member data en functions) en objecten, virtuele member functions, function overloading, polymorfisme, call by value en reference, const- correctness, pointers, functie-pointers, functie objecten (functoren), lambda functies, excepties, splitsing van code in implementatie en interface file (header file). OSM S-6. Implementeert het ontwerp in C++ zoals vastgelegd in UML, conform de UML run-time semantiek. OSM S-7. Gebruikt herkent en gebruikt relevante patterns of idioms uit tenminste de volgende subset: Creational patterns (Factory method, Singleton, Structural patterns, Proxy), Behavioural patterns (Chain of responsibility, Observer, State), Concurrency patterns (Active Object, Guarded suspension, Messaging design pattern). OSM S-8. Beoordeelt de realisatie van een applicatie op tenminste de onderdelen: compleetheid, consistentie, kwaliteit van de code, performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability, het gebruik van architectural patterns, het gebruik van design patterns. OSM S-8. Gebruikt best practices op het gebied van refactoring bij het verbeteren van de implementatie naar aanleiding van de beoordeling de kwaliteit van de code en implementatie van het ontwerp. OSM S-8. Gebruikt een expliciete style guide bij het beoordelen van de kwaliteit van de code. De style guide wordt door de student zelf opgesteld op basis van bekende professionele style guides. OSM S-9. Legt documentatie vast op (in ieder geval) functieniveau in de vorm van een contract (pre-condities, gedrag, post-condities). OSM S-9. Toont de gestelde functionele eisen aan m.b.v. een demonstratie en mondelinge toelichting. OSM S-11. Beoordeelt de kwaliteit van documentatie en realisatie en verwoordt dit in een verslag. OSM S-11. Licht in een schriftelijk rapport toe welke onderdelen van het documentatie gewijzigd zouden moeten worden om de kwaliteit te verbeteren. OSM S-11. Schrijft doel- en doelgroepgericht, en de tekst voldoet aan de eisen van de AIM-controlekaart (voorheen ICA-controlekaart).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentametype	Toegang tot toets door analyseren en uitbreiden van gedistribueerde applicatie en beoordeling aan de hand van uitvoeren van een peer-review op een soortgelijke uitwerking.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING OBJORS18	
Naam (deel)tentamen NL	Theorietoets met open vragen
Naam (deel)tentamen EN	Theoretical Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	OSM S-5: Je realiseert programma's waarbij gebruik gemaakt wordt van C++ en de C++-standaard bibliotheken in combinatie met externe C++ bibliotheken, waaronder Boost en een GUI-bibliotheek. OSM S-6: Je realiseert een multi-threaded gedistribueerd programma in C++ op basis van een ontwerp in UML waarbij gebruik gemaakt wordt van state-, sequence- en activity-diagrammen.
Beoordelingscriteria	OSM S-5. Licht het gebruik van de volgende C++ concepten op correcte wijze toe: type-systeem, POD's (types, groottes, bereik), classes (constructors, destructor, operators, accessors, mutators, member data en functions) en objecten, virtuele member functions, function overloading, polymorfisme, call by value en reference, const- correctness, pointers, functie-pointers, functie objecten (functoren), lambda functies, splitsing van code in implementatie en interface file (header file). OSM S-5. Licht in eigen woorden de functies van, en samenhang tussen, pre-processor, compiler en linker toe. OSM S-5. Maakt op basis van een gegeven vraagstuk een beredeneerde keuze voor het gebruik van classes uit de volgende C++ standaard libraries: utility library, string library, container library, algoritme library, iterator library. OSM S-5. Past van C++ de volgende concepten op correcte wijze toe: POD's, structs, classes (constructors, destructor, operators, accessors, mutators, member data en functions) en objecten, virtuele member functions, function overloading, polymorfisme, call by value en reference, const- correctness. OSM S-6. Benoemt de onderdelen van UML-State diagrams en licht de betekenis van deze onderdelen toe. OSM S-6. Implementeert een class-ontwerp in C++ zoals vastgelegd in UML, conform de UML run-time semantiek, van in ieder geval overerving, interfaces en gebruiksrelaties. OSM S-6. Verwoordt het idee achter het gebruik van modellen.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	40.0%
Tentamentype	Schriftelijk Open Vragen
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD OBJORS18	
Onderwijsperiode	P2A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Realiseer een object-georiënteerde gedistribueerde toepassing op basis van een ontwerp.
Samenhang	Onderdeel van ESD-Profiel. Bouwt voort op de propedeuse.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, practicum
Literatuur	Stroustrup, B.: A Tour of C++ (Second edition). ISBN/EAN:978-0-13-499783-4.(De eerste editie van het boek voldoet eventueel ook.) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	Laptop
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

OBJORS23 - Object-oriented Software and Modelling - Project

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Object-oriented Software and Modelling - Project	
Naam cursus lang EN	Object-oriented Software and Modelling - Project	
Naam cursus kort NL	OSM - Project	
Naam cursus kort EN	OSM - Project	
Code cursus Osiris	OBJORS23	
Aantal studiepunten	14.5	
Studielast in uren	406	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	OSM P-1. Je past Scrum als ontwikkelmethodiek toe in het project en beargumenteert deze achteraf op bruikbaarheid, gegeven de specifieke eigenschappen van het project.	ESD-1
	OSM P-2. Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een systeem, en schrijft hierover een analyserapport met op functionele en niet-functionele eisen, rekening houdend met technische beperkingen en mogelijkheden van het systeem.	ESD-2
	OSM P-3. Je voert kwalitatief en kwantitatief onderzoek op een systeem uit en levert hierover een onderzoeksrapport op.	ESD-3
	OSM P-4. Je maakt een ontwerp voor de software van een systeem, rekening houdend met functionele en niet functionele eisen en beoordeelt de consistentie tussen ontwerp en gestelde functionele en niet-functionele eisen.	ESD-4
	OSM P-5. Je ontwikkelt de software voor een systeem op professionele wijze, en gebruikt daarbij op adequate wijze relevante ontwikkeltools.	ESD-5
	OSM P-6. Je implementeert in multidisciplinair teamverband een ontwerp van een gedistribueerd, algoritmisch complex systeem, en evalueert het ontwerp en de realisatie daarvan.	ESD-6
	OSM P-7. Je beoordeelt tussentijds de kwaliteit van de software en stuurt zo nodig bij door gebruik te maken van design patterns en refactoring.	ESD-6
	OSM P-8. Je test de werking van het systeem op gestructureerde wijze.	ESD-7
	OSM P-9. Je draagt bij aan het goed functioneren van het ontwikkelteam en ondersteunt de leden van het team bij hun taakuitoefening.	ESD-8
OSM P-10. Je verdiept je zelfstandig verder in de beroepstaak.	ESD-8	
Algemene omschrijving	In dit project leer je gedistribueerde applicaties te bouwen met behulp van de hybride OO-taal C++. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Het leren van de programmeertaal C++, de C++ standaard bibliotheek en externe C++ bibliotheken. - Het realiseren van een gedistribueerd programma op basis van een ontwerp in UML waarbij gebruik gemaakt wordt van component-, deployment-, state-, sequence-, class- en activity diagrammen. - Het gebruiken van design patterns en implementatie idioms. - Het beoordelen van de kwaliteit van de implementatie van een software ontwerp. - Het gebruiken van best practices op het gebied van software engineering zoals refactoring, unit testing, versiebeheer en build management. - Het schrijven van algoritmes op het gebied van planning en scheduling met bijzondere aandacht voor berekenbaarheid en complexiteit.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING OBJORS23		
Naam (deel)tentamen NL	Individuele projectvoorbereiding	
Naam (deel)tentamen EN	Project preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	OSM P-1: Je past Scrum als ontwikkelmethodiek toe in het project en beargumenteert deze achteraf op bruikbaarheid, gegeven de specifieke eigenschappen van het project.	
Beoordelingscriteria	OSM P-1. Beoordeelt de kwaliteit van onderdelen van het voorliggende plan van aanpak aan de hand van de begrippen uit de actuele toelichting op het plan van aanpak	
	OSM P-1. Doet verbetervoorstellen voor de onjuist beoordeelde onderdelen, en beargumenteert deze vanuit de theorie	
	OSM P-1. Doet voorstellen om consistentie in het plan van aanpak aan te brengen, naar aanleiding van geconstateerde inconsistenties of voorgestelde wijzigingen	
	OSM P-1. Draagt representatief bij aan de kwaliteit en kwantiteit van het Plan van Aanpak.	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	Opstellen van een plan van aanpak (eigen bijdrage) en het toepassen van relevante theoretische kennis in een assessment.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING OBJORS23	
Naam (deel)tentamen NL	OSM project
Naam (deel)tentamen EN	OSM project
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	OSM P-1: Je past Scrum als ontwikkelmethodiek toe in het project en beargumenteert deze achteraf op bruikbaarheid, gegeven de specifieke eigenschappen van het project. OSM P-2: Je maakt een analyse van de eisen en wensen voor de software van een systeem, en schrijft hierover een analyserapport met op functionele en niet-functionele eisen, rekening houdend met technische beperkingen en mogelijkheden van het systeem. OSM P-3: Je voert kwalitatief en kwantitatief onderzoek op een systeem uit en levert hierover een onderzoeksrapport op. OSM P-4: Je maakt een ontwerp voor de software van een systeem, rekening houdend met functionele en niet functionele eisen en beoordeelt de consistentie tussen ontwerp en gestelde functionele en niet-functionele eisen. OSM P-5: Je ontwikkelt de software voor een systeem op professionele wijze, en gebruikt daarbij op adequate wijze relevante ontwikkeltools. OSM P-6: Je implementeert in multidisciplinair teamverband een ontwerp van een gedistribueerd, algoritmisch complex systeem, en evalueert het ontwerp en de realisatie daarvan. OSM P-7: Je beoordeelt tussentijds de kwaliteit van de software en stuurt zo nodig bij door gebruik te maken van design patterns en refactoring. OSM P-8: Je test de werking van het systeem op gestructureerde wijze. OSM P-9: Je draagt bij aan het goed functioneren van het ontwikkelteam en ondersteunt de leden van het team bij hun taakuitoefening. OSM P-10: Je verdiept je zelfstandig verder in de beroepstaak.
Beoordelingscriteria	OSM P-1. Bewaakt de voortgang van het project aan de hand van de in het plan van aanpak opgenomen planning en stuurt bij als dat nodig is (eigen bijdragen en bijdrage team). (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-1. Stemt zijn eigen bijdrage aan het projectresultaat af met de rest van het team. Deze bijdrage wordt zichtbaar in de projectplanning. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-1. Stuurt actief en aantoonbaar het verloop van het project (voortgang en evaluatie) door gebruik te maken van de beheersfactoren. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-1. Vult disciplines, rollen en werkproducten in volgens een proces gebaseerd op scrum. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-2. Bewaakt de bruikbaarheid en leesbaarheid van de analysedocumentatie rekening houdend met eisen en wensen uit de opdracht (en het plan van aanpak) en de bruikbaarheid voor het ontwerp (waarbij technische beperkingen en mogelijkheden van het systeem in acht worden genomen). (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-2. Levert een representatieve bijdrage aan de kwantiteit, met voldoende complexiteit van de analysedocumentatie. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-2. Voert een analyse uit waarbij rekening wordt gehouden met de eisen en wensen uit de opdracht en bruikbaarheid voor het ontwerp (technische beperkingen en mogelijkheden van het systeem). (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-3. Bewaakt de bruikbaarheid en leesbaarheid van de onderzoeksdocumenten rekening houdend met relevantie en concrete bijdrage aan het project en het hanteren van een gestructureerde aanpak en gebruik van onderzoekstechnieken. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-3. Levert een representatieve bijdrage, met voldoende complexiteit aan de uitgevoerde onderzoeken. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-3. Voert gestructureerd en doelgericht een (deel van een) onderzoek uit ten behoeve van het project, waarbij onderzoeksmethoden en technieken correct zijn toegepast. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-4. Bewaakt actief de bruikbaarheid en leesbaarheid ontwerpdocumenten rekening houdend met aansluiting op de analysedocumentatie en (technische) bruikbaarheid voor implementatie. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-4. Levert een representatieve bijdrage aan de kwantiteit, met voldoende complexiteit van de ontwerpdocumentatie (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-4. Maakt een ontwerp voor (een deel van) de software van een systeem waarbij rekening wordt gehouden met de benodigde functionaliteit, verdere analysedocumentatie en bruikbaarheid voor implementatie. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-5. Maakt zinnig gebruik van relevante ontwikkel- en 'collaborative'-tools en houdt daarbij rekening met de eisen zoals gesteld in het plan van aanpak. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-5. Zet collaborative tools in voor beheersen van het groepsproces en het bewaken van de geleverde productkwaliteit. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-6. Bewaakt de voortgang en bruikbaarheid van de implementatie (code) en bijbehorende code-

	documentatie en verifieert of deze in lijn is (en blijft) met de ontwerp-documentatie. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-6. Implementeert software in overeenstemming met het ontwerp en voorziet deze van concrete code-documentatie. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-6. Levert een representatieve bijdrage aan de kwantiteit, met voldoende complexiteit, van de implementatie. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-7. Bewaakt de kwaliteit van de ontwikkelde software rekening houdend met de aanwezige onderbouwing bij het ontwerp en de daarin gebruikte design-patterns, maar ook de resultaten van code-analysetools. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-7. De student levert een representatieve en kwantitatieve bijdrage aan de kwaliteit van de software. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-7. Past waar nodig documentatie of code aan om de kwaliteit te verbeteren. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-7. Voert kwaliteitscontroles uit op analyse, ontwerp, code, en overige documentatie en gebruikt hierbij (waar mogelijk) analysetools. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-8. Bewaakt de werking van het gerealiseerde systeem (en onderliggende deelsystemen) op basis van de test-coverage en test-resultaten, waarbij ook wordt gecontroleerd of de testen aansluiten bij de ontwerpdocumentatie. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-8. Levert een representatieve bijdrage aan de kwantiteit, met voldoende complexiteit, van de testen. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-8. Test de werking van het systeem op gestructureerde wijze, waarbij rekening wordt gehouden met relevante delen van het ontwerp en code (voor zover mogelijk) wordt getest aan de hand van unit-tests. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-9. Analyseert de samenwerking in de groep, stuurt en analyseert interventies, om een groepsopdracht tot een goed einde te brengen. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-9. De student levert een representatieve bijdrage aan het groepsproces. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-9. Gebruikt gesprekstechnieken correct in situaties zoals planningpoker, sprint reviews, code reviews en retrospectives. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-9. Schept aan het begin van het project aantoonbaar en actief voorwaarden voor een optimale interactie in het team. (Ind-TT) OSM P-9. Voert zijn rol zoals deze in scrum beschreven staat correct uit ten behoeve van de groep. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-9. Voert zijn rol zoals deze in scrum en het plan van aanpak zijn beschreven staat correct uit. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-9. Werkt tijdens het gehele ontwikkelproces indien wenselijk of noodzakelijk samen met andere leden van het team. (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-9. Werkt volgens afspraken die gemaakt zijn in het plan van aanpak.. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-10. Deelt gedurende het proces opgedane nieuwe kennis en vaardigheden met de groep. (Groep-TT, Groep-Eind) OSM P-10. Stuurt bewust in zijn eigen beroepsmatige ontwikkeling, formuleert hier vragen bij en reflecteert op zijn ontwikkeling (Ind-TT, Ind-Eind) OSM P-10. Verwerft gedurende het proces waar nodig nieuwe kennis en vaardigheden. (Ind-TT, Ind-Eind)
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P3A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen: 10% - Tussentijdse beoordeling Beroepsproduct. Geen minimumscore. 10% - Tussentijdse beoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Geen minimumscore. 40% - Eindbeoordeling Beroepsproduct. Score minimaal een 5,5. 40% - Eindbeoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag. Score minimaal een 5,5.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD OBJORS23	
Onderwijsperiode	P3A
Deelnameplicht onderwijs	Verplichte aanwezigheid
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Ontwikkel een object-georiënteerde gedistribueerde toepassing.
Samenhang	Bouwt voort op propedeuse. Onderdeel van ESD-Profiel. Sluit aan de bij OSM-courses.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Projectmatig werken.
Literatuur	Bonestroo, W., Meesters, M., Niels, R., Schagen, J.D. Henneke, L., Van Turnhout, K.: ICT Research Methods. ISBN/EAN:9990002067426.(De ICT Research Methods Pack is een kaartenset met onderzoeksmethoden voor ontwerpgericht onderzoek binnen informatica, ontwikkeld door HBO-i.) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	

Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROCSC04 - Business Process Science

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Business Process Science	
Naam cursus lang EN	Business Process Science	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROCSC04	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM2 BPS-1. Je kent en begrijpt enkele concepten, technologieën, trends, methoden en technieken ten aanzien van IT en business process management.	BIM-5
	BIM2 BPS-2. Je formuleert een set van geschikte process mining analysevragen aan de hand van de process mining usecases. Deze set van process mining analysevragen is in lijn met de context (het te analyseren (bedrijfs)proces) en haar doelstellingen en het concrete doel van de opdrachtgever voor deze procesanalyse en leiden tot een procesanalyse die breed en diep is.	BIM-5
	BIM2 BPS-3. Je geeft een nauwkeurig oordeel over de kwaliteit van een gegeven transactiedataset (event log) aan de hand van data-extractie richtlijnen, volwassenheidsniveaus en referentiekaders.	BIM-4
	BIM2 BPS-4. Je kent en begrijpt basisbegrippen uit de beschrijvende en inferentiële statistiek en kunt deze begrippen operationaliseren in de context van een process mining analyse.	BIM-4
	BIM2 BPS-5. Je analyseert op gestructureerde wijze een (bedrijfs)proces met een administratief karakter aan de hand van de set geschikte procesanalysevragen, op basis van transactiedata (een event log), met behulp van de process mining technieken en gebruikt hierbij een process mining tool, zoals bijvoorbeeld ProM, Disco, ProcessGold of Celonis met als resultaat een set geïdentificeerde en logisch geordende knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden.	BIM-5
	BIM2 BPS-6. Je ontwerpt de gewenste situatie van het geanalyseerde (bedrijfs)proces op basis van de notatiewijze 'BPMN' en de (basis) werkstroompatronen.	BIM-5
	BIM2 BPS-7. Je kent en begrijpt de ethische principes in relatie tot data science en reflecteert op de uitvoering van je eigen process mining analyse.	BIM-10
Algemene omschrijving	Deze course gaat over process science (BPS), een combinatie van enerzijds business process management (BPM) en anderzijds data science (DS). Hiertoe analyseer je in opdracht van een organisatie, zelfstandig en op gestructureerde wijze een (bedrijfs)proces met een administratief karakter aan de hand van procesanalysevragen, op basis van transactiedata (een event log) en met behulp van process mining technieken (process discovery, conformance checking en enhancement) en -tools (bijvoorbeeld ProM, Disco, ProcessGold en Celonis). Hierbij geef jij een nauwkeurig oordeel over de kwaliteit van de transactiedata (event log). Deze analyse getuigt van kennis van beschrijvende en inferentiële statistiek. Het resultaat van deze analyse is een set geïdentificeerde en logisch geordende knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden. Op basis van deze analyse geeft jij een onderbouwd advies, inclusief een (her)ontwerp van het geanalyseerde (bedrijfs)proces. Ten slotte ken je de ethische principes in relatie tot data science en reflecteer je op de uitvoering van je eigen process mining analyse.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROCSC04		
Naam (deel)tentamen NL	Toets BPS	
Naam (deel)tentamen EN	BPS exam	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM2 BPS-1: Je kent en begrijpt enkele concepten, technologieën, trends, methoden en technieken ten aanzien van IT en business process management. BIM2 BPS-2: Je formuleert een set van geschikte process mining analysevragen aan de hand van de process mining usecases. Deze set van process mining analysevragen is in lijn met de context (het te analyseren (bedrijfs)proces) en haar doelstellingen en het concrete doel van de opdrachtgever voor deze procesanalyse en leiden tot een procesanalyse die breed en diep is. BIM2 BPS-3: Je geeft een nauwkeurig oordeel over de kwaliteit van een gegeven transactiedataset (event log) aan de hand van data-extractie richtlijnen, volwassenheidsniveaus en referentiekaders. BIM2 BPS-4: Je kent en begrijpt basisbegrippen uit de beschrijvende en inferentiële statistiek en kunt deze begrippen operationaliseren in de context van een process mining analyse.	

	BIM2 BPS-6: Je ontwerpt de gewenste situatie van het geanalyseerde (bedrijfs)proces op basis van de notatiewijze 'BPMN' en de (basis) werkstroompatronen. BIM2 BPS-7: Je kent en begrijpt de ethische principes in relatie tot data science en reflecteert op de uitvoering van je eigen process mining analyse.
Beoordelingscriteria	BIM2 BPS-1. Kent een aantal trends op het gebied van IT en business process management, bijvoorbeeld aan de hand van de meest actuele Gartner Hype Cycle. BIM2 BPS-1. Kent en begrijpt enkele concepten en technologieën voor het uitvoeren van (bedrijfs)processen, zoals bijvoorbeeld business process management, workflow management, dynamic (of adaptive) case management, business rule management en robotic process automation. BIM2 BPS-1. Kent en begrijpt het process mining concept. BIM2 BPS-2. Kent en begrijpt de process mining usecases, de process mining technieken (process discovery, conformance checking en enhancement) en process mining perspectieven (control flow, organisatie, tijd en zaak) . BIM2 BPS-3. Kent de richtlijnen voor data-extractie ten behoeve van een process mining analyse. BIM2 BPS-3. Kent de volwassenheidsniveaus van een event log, de 'Guidelines for Logging' en het fenomeen 'concept drift'. BIM2 BPS-4. Kent en begrijpt de basisbegrippen uit de beschrijvende statistiek, zoals bijvoorbeeld centrummaten en spreiding. BIM2 BPS-4. Kent en begrijpt de basisbegrippen uit de inferentiële statistiek, zoals bijvoorbeeld kans en betrouwbaarheidsinterval. BIM2 BPS-6. Kent de notatiewijze 'BPMN' en de (basis) werkstroompatronen. BIM2 BPS-7. Kent de principes van integer onderzoek, de term 'data-ethiek' en de leidende waarden hierbinnen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P4A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	Schriftelijk Open en Gesloten Vragen (gesloten boek)
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING PROCSC04	
Naam (deel)tentamen NL	Process mining analyse- en adviesrapport
Naam (deel)tentamen EN	Process mining analysis report
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM2 BPS-2: Je formuleert een set van geschikte process mining analysevragen aan de hand van de process mining usecases. Deze set van process mining analysevragen is in lijn met de context (het te analyseren (bedrijfs)proces) en haar doelstellingen en het concrete doel van de opdrachtgever voor deze procesanalyse en leiden tot een procesanalyse die breed en diep is. BIM2 BPS-3: Je geeft een nauwkeurig oordeel over de kwaliteit van een gegeven transactiedataset (event log) aan de hand van data-extractie richtlijnen, volwassenheidsniveaus en referentiekaders. BIM2 BPS-4: Je kent en begrijpt basisbegrippen uit de beschrijvende en inferentiële statistiek en kunt deze begrippen operationaliseren in de context van een process mining analyse. BIM2 BPS-5: Je analyseert op gestructureerde wijze een (bedrijfs)proces met een administratief karakter aan de hand van de set geschikte procesanalysevragen, op basis van transactiedata (een event log), met behulp van de process mining technieken en gebruikt hierbij een process mining tool, zoals bijvoorbeeld ProM, Disco, ProcessGold of Celonis met als resultaat een set geïdentificeerde en logisch geordende knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden. BIM2 BPS-6: Je ontwerpt de gewenste situatie van het geanalyseerde (bedrijfs)proces op basis van de notatiewijze 'BPMN' en de (basis) werkstroompatronen. BIM2 BPS-7: Je kent en begrijpt de ethische principes in relatie tot data science en reflecteert op de uitvoering van je eigen process mining analyse.
Beoordelingscriteria	BIM2 BPS-2. De beschrijving van het concrete doel van de opdrachtgever voor de eigen procesanalyse volgt logisch vanuit de geformuleerde vraag of opdracht. BIM2 BPS-2. De set van geformuleerde proces mining analysevragen heeft een expliciete relatie met de process mining use cases en het concrete doel van de opdrachtgever voor de procesanalyse. BIM2 BPS-2. De set van geformuleerde process mining analysevragen leiden tot een procesanalyse die breed is (dekt de 3 process mining technieken af en is gerelateerd aan minimaal 2 van de process mining perspectieven) en diep is (bevat meerdere invalshoeken en/of meerdere niveaus van filtering). BIM2 BPS-2. Uit de beschrijving van de context wordt duidelijk wat het te analyseren (bedrijfs)proces inhoudt en wat haar doelstellingen zijn. BIM2 BPS-3. De referentiekaders, zoals bijvoorbeeld de 'Guidelines for Logging' en het fenomeen 'concept drift' zijn juist geïnterpreteerd en toegepast. BIM2 BPS-3. De volwassenheid van de event log is correct vastgesteld met behulp van de 'Volwassenheidsniveau's voor event logs' tabel. BIM2 BPS-3. Er is correct bepaald in hoeverre de event log voldoet aan de data-extractie eisen.

	BIM2 BPS-4. Toepasselijke keuze en gebruik van de technieken uit de beschrijvende statistiek in de context van de eigen process mining analyse. BIM2 BPS-4. Toepasselijke keuze en gebruik van de technieken uit de inferentiële statistiek in de context van de eigen process mining analyse. BIM2 BPS-5. De beantwoording van de set process mining analysevragen als geheel zorgt voor breedte (mate van afdekken van process mining technieken en -perspectieven) in de procesanalyse. BIM2 BPS-5. De beantwoording van de set process mining analysevragen als geheel zorgt voor diepte (mate van gebruik van meerdere invalshoeken en/of meerdere niveaus van filtering) in de procesanalyse. BIM2 BPS-5. De process mining analyse resulteert in een set geïdentificeerde en logisch geordende knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden. BIM2 BPS-6. Het procesontwerp bevat minimaal de (basis) werkstroompatronen en voldoet aan de notatiewijze 'BPMN' (level 2). BIM2 BPS-6. Het process mining analyse- en adviesrapport is doel- en doelgroepgericht geschreven, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM- controlekaart). BIM2 BPS-7. Je reflecteert op je eigen handelen gedurende de uitvoering van je process mining analyse in relatie tot de principes van integer onderzoek en 'data-ethiek' (incl. de leidende waarden hierbinnen) en je komt tot praktische oordeelsvorming.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P4A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	75.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROCSC04	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: - Organisatieprocessen, Analyseren, Niveau 3. Analyseren van de consequenties van een (strategische) koerswijziging voor organisatie processen en hun informatievoorziening. Analyseren (kwantitatief en/of kwalitatief) van de huidige en toekomstige situatie op het gebied van bijvoorbeeld beleid, strategie, alignement en architectuur, met gebruikmaking van gangbare methoden. - Organisatieprocessen, Adviseren, Niveau 2. Adviseren over oplossingen voor knelpunten op het terrein van organisatiestructuur (en rollen), (organisatie)processtructuur, samenhang en informatievoorziening. - Organisatieprocessen, Ontwerpen, Niveau 2. Ontwerpen van samenhangende organisatieprocessen: een gegevensstructuur (model), het procesmanagement van organisatieprocessen, de functionele organisatiestructuur en/of de informatievoorziening, rekeninghoudend met security en privacy wetgeving. - Organisatieprocessen, Realiseren, Niveau 2. Bouwen en valideren van een Proof of Concept. Inrichten van een standaard applicatie (bv. CRM, ERP, BI). - Software, Realiseren, Niveau 1. Bouwen, testen en beschikbaar stellen van een eenvoudig softwaresysteem. Het opzetten, vullen en bevragen van een database maakt onderdeel uit van het softwaresysteem.
Samenhang	BUSPRA14 - Business Process Analysis; BUSORB04 - Business Management; REQUIR08 - Requirements; INVFO04 - Investment & Finance of ICT; BUSIIN29 - Business Intelligence; BIMPRA04 - BIM Project 2e jaar.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen met hoor-, werk en gastcolleges. Groepsopdracht voor een (casus)organisatie. Praktisch onderzoeken. Presentaties.
Literatuur	• Silver, Bruce: BPMN Method and Style with BPMN implementer's guide 2nd edition. ISBN/EAN:9780982368114.(Al in bezit vanuit I-BPA) Verplicht • Buijs, A.: Statistiek in 20 stappen. ISBN/EAN:9789001814427.(Wordt ook gebruikt bij BIM2 BInt) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Process mining software 'Disco' (Registreer met je HAN student emailadres)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROEXP01 - Project Exploration and Elaboration

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Project Exploration and Elaboration	
Naam cursus lang EN	Project Exploration and Elaboration	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROEXP01	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	PExE-01. Je voert effectieve overlegmomenten met de opdrachtgever, waarbij tussenresultaten duidelijk worden gepresenteerd, de eisen en wensen kritisch worden besproken op haalbaarheid, en samen een richting voor het vervolgtraject wordt bepaald.	SE-1
	PExE-02. Je formuleert doelgerichte en haalbare Spikes op waarbij wensen van de opdrachtgever en eerdere resultaten kritisch worden afgewogen en gebruikt deze om tot een onderbouwde planning te komen van een iteratie.	SE-1
	PExE-03. Je hanteert passende technieken op een zorgvuldige manier om het huidige domein en eventuele vernieuwingen te exploreren en tot een bruikbaar gedeeld model te komen.	SE-2
	PExE-04. Je hanteert passende technieken om tot onderbouwde technische ontwerpbeslissingen te komen, evalueert deze ontwerpkeuzes en integreert deze beslissingen effectief in het gezamenlijke technisch ontwerp.	SE-3
	PExE-05. Je identificeert leerbehoeften die voortkomen uit kennis technische en domeinspecifieke vraagstukken, verwerft gerichte kennis en vaardigheden en communiceert op een effectieve manier over de opgedane inzichten en resterende onzekerheden.	SE-3
	PExE-06. Je gebruikt de aangereikte tooling om de werkzaamheden die voortkomen uit de spikes op te delen in kleinere, planbare taken volgens het gegeven format, deze af te stemmen met groepsleden en de voortgang van het project inzichtelijk te maken en te bewaken.	SE-1
	PExE-07. Je programmeert een prototype (walking skeleton) waarin alle belangrijke keuzes zijn geïntegreerd en dat je gebruikt om de gevonden resultaten in samenhang te valideren.	SE-3
	PExE-08. Je schrijft documentatie voor softwareprofessionals waarin alle belangrijke technische en functionele ontwerpbeslissingen op een heldere manier worden verwoord en als gids kan dienen voor een implementatietraject.	SE-6
	PExE-09. Je bevordert aantoonbaar de samenwerking in het team en met de opdrachtgever en domeinspecialisten, door het vragen, geven en ontvangen van feedback en het bijsturen op het eigen handelen	SE-6
	PExE-10. Je werkt gestructureerd aan je vakmanschap op het gebied van het onderwerp van het project en op samenwerking en reflecteert daarop	SE-6
	PExE-11. Je richt een projectorganisatie in die past bij de opdracht en het team en stuurt die indien nodig bij	SE-1
Algemene omschrijving	Tijdens dit project leer je een oplossing bedenken voor een probleem van een externe opdrachtgever, waarbij er onzekerheden zijn op het gebied van het domein, de techniek en de aanwezige kennis. Dit doe je door onder meer prototypen te schrijven en keuzes die je hierin maakt te onderbouwen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROEXP01		
Naam (deel)tentamen NL	Project	
Naam (deel)tentamen EN	Project	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PExE-01: Je voert effectieve overlegmomenten met de opdrachtgever, waarbij tussenresultaten duidelijk worden gepresenteerd, de eisen en wensen kritisch worden besproken op haalbaarheid, en samen een richting voor het vervolgtraject wordt bepaald. PExE-02: Je formuleert doelgerichte en haalbare Spikes op waarbij wensen van de opdrachtgever en eerdere resultaten kritisch worden afgewogen en gebruikt deze om tot een onderbouwde planning te komen van een iteratie. PExE-03: Je hanteert passende technieken op een zorgvuldige manier om het huidige domein en eventuele vernieuwingen te exploreren en tot een bruikbaar gedeeld model te komen. PExE-04: Je hanteert passende technieken om tot onderbouwde technische ontwerpbeslissingen te komen, evalueert deze ontwerpkeuzes en integreert deze beslissingen effectief in het gezamenlijke technisch ontwerp. PExE-05: Je identificeert leerbehoeften die voortkomen uit kennis technische en domeinspecifieke vraagstukken, verwerft gerichte kennis en vaardigheden en communiceert op een effectieve manier over de opgedane inzichten en resterende onzekerheden.	

	PExE-06: Je gebruikt de aangereikte tooling om de werkzaamheden die voortkomen uit de spikes op te delen in kleinere, planbare taken volgens het gegeven format, deze af te stemmen met groepsgenoten en de voortgang van het project inzichtelijk te maken en te bewaken. PExE-07: Je programmeert een prototype (walking skeleton) waarin alle belangrijke keuzes zijn geïntegreerd en dat je gebruikt om de gevonden resultaten in samenhang te valideren. PExE-08: Je schrijft documentatie voor softwareprofessionals waarin alle belangrijke technische en functionele ontwerpbeslissingen op een heldere manier worden verwoord en als gids kan dienen voor een implementatietraject. PExE-09: Je bevordert aantoonbaar de samenwerking in het team en met de opdrachtgever en domeindeskundigen, door het vragen, geven en ontvangen van feedback en het bijsturen op het eigen handelen PExE-10: Je werkt gestructureerd aan je vakmanschap op het gebied van het onderwerp van het project en op samenwerking en reflecteert daarop PExE-11: Je richt een projectorganisatie in die past bij de opdracht en het team en stuurt die indien nodig bij
Beoordelingscriteria	PExE-01. De tussenresultaten zijn duidelijk en eerlijk overgebracht PExE-01. Haalbaarheid van eisen en wensen komt aan bod PExE-01. Het overleg wordt effectief gevoerd PExE-02. De planning is gemotiveerd en wordt haalbaar geacht PExE-02. De spikes zijn doelgericht geformuleerd PExE-03. Afwegingen zijn helder PExE-03. Er is gebruik gemaakt van passende technieken voor domeinexploratie PExE-03. Opgedane kennis van het domein en de gedeelde modellen wordt getoond PExE-03. Overzicht van de requirements wordt getoond PExE-04. Er is gebruik gemaakt van passende technieken voor het maken van technische ontwerpkeuzes PExE-04. Kennis van het gezamenlijk technisch ontwerp wordt getoond PExE-04. Ontwerpbeslissingen worden toegelicht PExE-05. Gerichte verwerving van kennis en vaardigheden wordt laten zien PExE-05. Kennisdeling van opgedane inzichten en resterende onzekerheden binnen de groep is effectief. PExE-05. Leerbehoeften komen voort uit technische en domeinspecifieke vraagstukken PExE-06. De logboeken geven een duidelijk beeld van het gevolgde proces PExE-06. De tooling en format wordt gebruikt bij afstemming van taken binnen de groep PExE-06. De voortgang wordt effectief bewaakt binnen de groep PExE-06. Het projectbord geeft een duidelijk beeld van de voortgang PExE-07. Er is een build straat ingericht die het mogelijk maakt om het software product te bouwen en te testen PExE-07. Het geïntegreerde software product is een implementatie van de gekozen architectuur PExE-07. Het geïntegreerde software product omvat de gevonden resultaten in samenhang te valideren PExE-08. Diagrammen zijn informatief en bevatten voldoende toelichting PExE-08. Er is een User Story Map voor een overzicht van de requirements PExE-08. Het software guidebook voldoet aan de gegeven richtlijnen PExE-08. Teksten zijn helder voor softwareprofessionals PExE-09. Je beargumenteert welke ontvangen feedback je wel en niet toepast en laat het daarbij horende gedrag zien PExE-09. Je vraagt, geeft en ontvangt doelgericht feedback op producten en gedrag (GEIN, KOET) en doet voorstellen voor verbetering PExE-10. Je beschrijft leerdoelen en koppelt deze aan leeruitkomsten welke feedback is verkregen en waar je nu staat als vakmens. Je geeft aan welke ontwikkelpunten je dus meeneemt naar het volgende project. PExE-10. Je toont met behulp van het persoonlijk analyseformulier aan in hoeverre je de gegeven leeruitkomsten en leerdoelen hebt behaald. PExE-11. Je bereidt je voor en neemt actief deel aan de ceremonies van de gebruikte projectmethode om het project te bewaken en bij te sturen. PExE-11. Je brengt je persoonlijk analyseformulier in in de project start up en maakt gezamenlijk teamkwadranten uitmonddend in samenwerkingsafspraken en een passende rolverdeling die worden vastgelegd in het plan van aanpak.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling volgens beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING PROEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	PVA Assessment
Naam (deel)tentamen EN	Project plan assessment
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	PExE-11: Je richt een projectorganisatie in die past bij de opdracht en het team en stuurt die indien nodig bij

Beoordelingscriteria	PExE-11. Je draagt aantoonbaar en evenredig bij aan de vertaling van de projectopdracht naar een toepasbaar plan van aanpak met concrete resultaten, overige randvoorwaarden, projectgrenzen, kwaliteitseisen en planning en bijsturing.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P2A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD PROEXP01	
Onderwijsperiode	P2A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Onderzoeken en realiseren van oplossingen in gemaakte software voor problemen waarbij onzekerheden een grote rol spelen
Samenhang	Dit project is een direct vervolg op de OWE'S DoEx, TeEx en SoEx. Het bereidt voor op het derde studiejaar
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Groepsproject
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKB10 - Professional Skills BIM1

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills BIM1	
Naam cursus lang EN	Professional Skills BIM1	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKB10	
Aantal studiepunten	4.0	
Studielast in uren	112	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	BIM1 PS-1. Je zorgt voor een gedegen voorbereiding van het (requirements)gesprek aan de hand van een DROP-model en een agenda.	BIM-10
	BIM1 PS-2. Je voert een doel- en doelgroepgericht (requirements)gesprek, met gebruik van de theorie over gespreksvoering en kan de juiste en volledige informatie naar boven te halen.	BIM-10
	BIM1 PS-3. Je analyseert en reflecteert tijdens het gehele traject op de kwaliteit van het (requirements)gesprek en de eigen gespreksvaardigheden en komt tot aanbevelingen en leerdoelen.	N.v.t.
	BIM1 PS-4. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken.	BIM-10
	BIM1 PS-5. Je maakt, op basis van theorieën over samenwerken, feedback van anderen en jouw eigen reflectie, een zelfanalyse over jouw professionele rol in de samenwerking.	BIM-10
Algemene omschrijving	Deze OWE gaat over de courses in blok 1 en blok 2. In deze courses komen die vaardigheden aan de orde die je nodig hebt om projecten goed vorm te kunnen geven.	
	In de course in blok 1 leer je: - De theorie en vaardigheden die je nodig hebt voor het voeren van doelgerichte (elicitatie)gesprekken met opdrachtgevers. Dit heb je nodig om opdrachten goed te begrijpen en te kunnen vertalen naar de organisatie van je werk.	
	In de course in blok 2 leer je: - De benodigde theorie over samenwerking in projecten en jouw voorkeursstijlen daarin. - De theorie over kernkwadranten, SMART-leerdoelen en reflecteren. Dit heb je nodig om op basis van je eigen kwaliteiten zinvolle leerdoelen te kunnen formuleren.	
	Hiermee leggen we de basis voor de ontwikkeling van jouw persoonlijke, professionele kwaliteiten/vaardigheden als BIM-mer.	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKB10		
Naam (deel)tentamen NL	Portfolio en Performance	
Naam (deel)tentamen EN	Portfolio and Performance	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 PS-1: Je zorgt voor een gedegen voorbereiding van het (requirements)gesprek aan de hand van een DROP-model en een agenda. BIM1 PS-2: Je voert een doel- en doelgroepgericht (requirements)gesprek, met gebruik van de theorie over gespreksvoering en kan de juiste en volledige informatie naar boven te halen. BIM1 PS-3: Je analyseert en reflecteert tijdens het gehele traject op de kwaliteit van het (requirements)gesprek en de eigen gespreksvaardigheden en komt tot aanbevelingen en leerdoelen.	
Beoordelingscriteria	BIM1 PS-1. Bereidt de gesprekken voor a.h.v. een agenda BIM1 PS-1. Bereidt de gesprekken voor a.h.v. het DROP-model BIM1 PS-2. Voert een doelgericht gesprek. BIM1 PS-2. Voert een doelgroepgericht gesprek. BIM1 PS-3. Analyseert en reflecteert* op het gesprek en de eigen rol hierin. BIM1 PS-3. Geeft onderbouwde feedback op de gespreksvaardigheden van de medestudent (a.h.v. GEIN-methodiek) BIM1 PS-3. Komt op basis van analyse en reflectie* tot vijf aanbevelingen voor toekomstige gesprekken en een persoonlijk SMART-leerdoel over professionele gespreksvoering.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P3A,P5A	
Aantal deelnames toegestaan	3	

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Interviewgedeelte van de toets wordt in de les afgenomen. Overige delen van de toets zijn documenten. Voorwaarde voor deelname aan de toets is afronding Traintool 'Vaardig communiceren in de ICT'. Voorbereiding en analyse zijn verplichte onderdelen van de toets. opname van de gesprekken om te kunnen analyseren is verplicht.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING PROSKB10	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets
Naam (deel)tentamen EN	knowledge test
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 PS-4: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken.
Beoordelingscriteria	BIM1 PS-4. Beredeneert handelingsperspectieven bij gegeven situaties. BIM1 PS-4. Heeft kennis van de theorie over belangentegenstellingen (escalatieladder van Glasl) en conflicthantering, de voorwaarden voor effectieve teamsamenwerking (Lencioni), besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden, kenmerken van goede afspraken, groepsdynamica (Tuckman) en de onderdelen van een Project Start Up BIM1 PS-4. Typeert gegeven situaties aan de hand van de samenwerkingstheorie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P3A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING PROSKB10	
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct
Naam (deel)tentamen EN	Professional product
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 PS-5: Je maakt, op basis van theorieën over samenwerken, feedback van anderen en jouw eigen reflectie, een zelfanalyse over jouw professionele rol in de samenwerking.
Beoordelingscriteria	BIM1 PS-5. Formuleert op basis van de zelfanalyse, twee professionele SMART-leerdoelen ten behoeve van het aankomende project. BIM1 PS-5. Reflecteert in de zelfanalyse op jouw rol op het gebied van samenwerking (besluitvorming, conflicten, afspraken maken, feedback geven en ontvangen en kernkwadrant).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P3A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	25.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKB10	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	Ja, het gaat hier om het oefenen van vaardigheden wat alleen in de les in samenwerking met andere studenten mogelijk is.
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.
Beroepstaak	Het constructief voorbereiden en uitvoeren van jouw rol in het project.
Samenhang	blok 1: REQUIR08: het uitvragen van opdrachten (elicitatiesprekken) om heldere requirements te verkrijgen. blok2: BIMPRA04: Project, waarbij je nauw samenwerkt met medestudenten. In het project worden de professional

	skills competenties die in de voorgaande courses van het BIM 2e jaar zijn geleerd, holistisch toegepast. Om de beroepspraktijk zo veel als mogelijk te benaderen zal dit project gebaseerd zijn op een opdracht uit het werkveld.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, groeps- en individuele besprekingen De interviews vinden ook tijdens de lessen plaats. Zelfstudie via Traintool
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

PROSKB11 - Professional Skills BIM2

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills BIM2	
Naam cursus lang EN	Professional Skills BIM2	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKB11	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	BIM PS2-1. Je schetst de planning en fasering van een project, gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagement- of ontwikkelmethode	BIM-8
	BIM PS2-2. Je kunt een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak.	BIM-8
Algemene omschrijving	In deze course bereiden we je voor op het project: - De basis van projectmanagement en de kern van de belangrijkste projectmanagementmethoden - Het schrijven van een goed plan van aanpak (risico-analyse, kwaliteitsborging, planning).	
Ingangseisen cursus	n.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKB11		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets	
Naam (deel)tentamen EN	Knowledgegetest	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	BIM PS2-1: Je schetst de planning en fasering van een project, gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagement- of ontwikkelmethode BIM PS2-2: Je kunt een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak.	
Beoordelingscriteria	BIM PS2-1. Beschrijft de projectmanagement- en ontwikkelmethoden Scrum, Prince 2 en RUP met behulp van de begrippen incrementeel, iteratief en waterval. BIM PS2-1. Maakt, gegeven een casus, een product/workbreakdown, bepaalt taakafhankelijkheden en benoemt daarin het kritieke pad. BIM PS2-1. Noemt de kernelementen (ceremonies, artefacten, rollen, waarden) van de ontwikkelmethode Scrum. BIM PS2-1. Schetst een planning/fasering op hoofdlijnen, gegeven een bepaalde projectmanagementmethode. BIM PS2-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt. BIM PS2-2. Noemt en definieert de begrippen uit de toelichting op het plan van aanpak zoals die bij AIM gehanteerd wordt.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P3A,P4A	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
ONDERWIJSAANBOD PROSKB11		
Onderwijsperiode	P1A	
Deelnameplicht onderwijs	n.v.t.	
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.	
Beroepstaak	Deze course bereidt je voor op het inzetten van projectmethodieken, het schrijven van een goed plan van aanpak en jouw professionele ontwikkeling als BIM-mer.	
Samenhang	BIMPRA04 (2e jaars BIM-Project). In het project worden de professional skills competenties die in de voorgaande courses van het BIM 2e jaar zijn geleerd, holistisch toegepast. Dit project wordt groepsgewijs en aan de hand van het Agile gedachtegoed uitgevoerd. Om de beroepspraktijk zoveel als mogelijk te benaderen zal dit project gebaseerd zijn op een opdracht uit het werkveld.	

Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, presentaties en groepsbesprekingen.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	n.v.t.

PROSKD02 - Professional Skills DSD S2

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills DSD S2	
Naam cursus lang EN	Professional Skills DSD S2	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKD02	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSDSD S2-1. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken	DSD-6
	PSDSD S2-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	DSD-6
	PSDSD S2-3. Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering	DSD-6
	PSDSD S2-4. Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie	DSD-8
Algemene omschrijving	In deze course leer je: - De kern van de in jouw semester toegepaste projectmanagementmethode (ISE: RUP, OOSE: Scrum), gekoppeld aan rollen en hoe geschikt jij daarvoor bent - De onderdelen Risico-analyse, Projectgrenzen en Randvoorwaarden van het plan van aanpak - De theorie voor samenwerken in en aan projecten en jouw voorkeursstijlen daarin. - Zinnvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKD02		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills DSD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Knowlegde Test Professional Skills DSD 2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSDSD S2-1: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken PSDSD S2-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	
Beoordelingscriteria	PSDSD S2-1. Beredeneert handelingsperspectieven bij gegeven situaties PSDSD S2-1. Noemt de elementen van de theorie over: o belangentegenstellingen (escalatieladder van Glasl) en conflicthantering o de voorwaarden effectieve teamsamenwerking (Lencioni) o besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden o kenmerken van goede afspraken o Groepsdynamica (Tuckman) o de onderdelen van een Project Start Up PSDSD S2-1. Typeert gegeven situaties aan de hand van de samenwerkingstheorie PSDSD S2-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt (randvoorwaarden, projecctgrenzen, risico's) PSDSD S2-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING PROSKD02		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Professional Skills DSD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Personal Analysis DSD 2	

Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leernutkomsten	PSDSD S2-3: Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering PSDSD S2-4: Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie
Beoordelingscriteria	PSDSD S2-3. Beredeneert op basis een zelfanalyse zijn geschiktheid voor een rol in het project PSDSD S2-3. Werkt voor tenminste één rol een beschrijving uit voor uitvoering tijdens Project Start Up en Projectuitvoering, die voldoet aan gegeven criteria PSDSD S2-4. Beredeneert op basis van een zelfanalyse de noodzaak van twee persoonlijke leerdoelen ten behoeve van het aankomende project en werkt deze leerdoelen uit SMART uit
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKD02	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course geeft je inzicht in aspecten die een rol spelen bij samenwerken en bereidt je voor het constructief uitvoeren van jouw rol in het project.
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het ISE dan wel OOSE-project in periode 4 van jaar 2 van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKD03 - Professional skills DSD S1

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional skills DSD S1	
Naam cursus lang EN	Professional skills DSD S1	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKD03	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	PSDSD S1-1. Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding	DSD-6
	PSDSD S1-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	DSD-6
	PSDSD S1-3. De student formuleert voor hem zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	DSD-6
Algemene omschrijving	In deze courses leer je: - de theorie die je nodig hebt voor het voeren van doelgerichte gesprekken met opdrachtgevers en teamgenoten (o.m. LSD, onderstroom/bovenstroom, doelgerichtheid) - de basis van projectmanagement en de kern van de in jouw semester gehanteerde projectmanagementmethode (ISE: RUP, OOSE: Scrum) - het schrijven van een plan van aanpak (met o.m. kenmerken van projecten, faseren, kritieke pad, iteratief/incrementeel) - De theorie over kernkwadranten, leerdoelen en reflecteren - Op basis van je eigen (kern)kwaliteiten zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKD03		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills DSD 1	
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Professional Skills DSD 1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSDSD S1-1: Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding PSDSD S1-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project. PSDSD S1-3: De student formuleert voor hem zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	
Beoordelingscriteria	PSDSD S1-1. Beredeneert handelingsperspectieven op basis van de gesprekstheorie PSDSD S1-1. Noemt de aspecten van een goede gesprekvoorbereiding, gekoppeld aan het DROP-model PSDSD S1-1. Noemt tenminste de begrippen LSD, ANNA/NIVEA, onder- en bovenstroom, assertiviteit, (non)verbalen communicatie en soorten vragen als theoretische basis voor het voeren van een doelgericht gesprek PSDSD S1-1. Typeert gegeven cases aan de hand van gesprekstheorie PSDSD S1-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt PSDSD S1-2. Beschrijft de projectmanagementmethoden Prototyping en Scrum tenminste met behulp van de begrippen incrementeel iteratief en lineair PSDSD S1-2. Kan een planning/fasering op hoofdlijnen schetsen, gegeven een bepaalde projectmanagementmethode PSDSD S1-2. Kan, gegeven een casus, een product/workbreakdown maken, taakafhankelijkheden bepalen en daarin een kritiek pad benoemen PSDSD S1-2. Noemt de doelstelling en de elementen van een goede Project Start Up PSDSD S1-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan PSDSD S1-3. Noemt de elementen van een correcte (STARRT) reflectie, en licht toe in hoeverre gegeven reflecties correct zijn PSDSD S1-3. Noemt de theorie van kernkwadranten, past deze toe, en kan deze vertalen naar een SMART-leerdoel	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	

Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKD03	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course bereidt je voor op het uitvragen van opdrachten het schrijven van een goed plan van aanpak, het constructief uitvoeren van jouw rol in het project van (Semester 1).
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het OOSE- dan wel ISE-project in periode 2 van het tweede jaar van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKE07 - Professional Skills ESD 2

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills ESD 2	
Naam cursus lang EN	Professional Skills ESD 2	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKE07	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten PSESD S2-1. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken PSESD S2-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project. PSESD S2-3. Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering PSESD S2-4. Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie	Eindkwalificaties ESD5, ESD6 ESD1 ESD1-ESD7 ESD5, ESD 6, ESD-8
Algemene omschrijving	In deze course leer je: - De kern van de in jouw semester toegepaste projectmanagementmethode (OSM Scrum; IoT Prototyping), gekoppeld aan rollen en hoe geschikt jij daarvoor bent - De onderdelen Risico-analyse, Projectgrenzen en Randvoorwaarden van het plan van aanpak - De theorie voor samenwerken in en aan projecten en jouw voorkeursstijlen daarin. - Zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKE07		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills ESD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Knowlegde Test Professional Skills ESD S2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSESD S2-1: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken PSESD S2-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	
Beoordelingscriteria	PSESD S2-1. Beredeneert handelingsperspectieven bij gegeven situaties PSESD S2-1. Noemt de elementen van de theorie over: o belangentegenstellingen (escalatieladder van Glasl) en conflicthantering o de voorwaarden effectieve teamsamenwerking (Lencioni) o besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden o kenmerken van goede afspraken o Groepsdynamica (Tuckman) o de onderdelen van een Project Start Up PSESD S2-1. Typeert gegeven situaties aan de hand van de samenwerkingstheorie PSESD S2-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt (randvoorwaarden, projectgrenzen, risico's) PSESD S2-2. Noemt de ceremonies, artefacten, rollen, waarden en doelen van scrum, en de praktische implementatie ervan (OSM) PSESD S2-2. Noemt de kernelementen (tenminste timeboxing, doelen, onderzoeken) van prototyping, en de praktische implementatie ervan (IoT)	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	

TENTAMINERING PROSKE07	
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Professional Skills ESD 2
Naam (deel)tentamen EN	Personal Analysis ESD 2
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	PSESD S2-3: Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering PSESD S2-4: Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie
Beoordelingscriteria	PSESD S2-3. Beredeneert op basis een zelfanalyse zijn geschiktheid voor een rol in het project PSESD S2-3. Werkt voor tenminste één rol een beschrijving uit voor uitvoering tijdens Project Start Up en Projectuitvoering, die voldoet aan gegeven criteria PSESD S2-4. Beredeneert op basis van een zelfanalyse de noodzaak van twee persoonlijke leerdoelen ten behoeve van het aankomende project en werkt deze leerdoelen uit SMART uit
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKE07	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course geeft je inzicht in aspecten die een rol spelen bij samenwerken en bereidt je voor het constructief uitvoeren van jouw rol in het project.
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het IoT dan wel OSM-project in periode 4 van jaar 2 van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKE08 - Professional Skills ESD 1

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills ESD 1	
Naam cursus lang EN	Professional Skills ESD 1	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKE08	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	PSSED S1-1. Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding	ESD-2
	PSSED S1-2. Je kunt onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	ESD-1
	PSSED S1-3. Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	ESD-8
Algemene omschrijving	In deze courses leer je: - de theorie die je nodig hebt voor het voeren van doelgerichte gesprekken met opdrachtgevers en teamgenoten (o.m. LSD, onderstroom/bovenstroom, doelgerichtheid) - de basis van projectmanagement en de kern van de in jouw semester gehanteerde projectmanagementmethode - het schrijven van een plan van aanpak (met o.m. kenmerken van projecten, faseren, kritieke pad, iteratief/incrementeel) - De theorie over kernkwadranten, leerdoelen en reflecteren - Op basis van je eigen (kern)kwaliteiten zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKE08		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills ESD 1	
Naam (deel)tentamen EN	Knowlegde Test Professional Skills ESD S1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSSED S1-1: Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding PSSED S1-2: Je kunt onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project. PSSED S1-3: Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	
Beoordelingscriteria	PSSED S1-1. Beredeneert handelingsperspectieven op basis van de gesprektheorie PSSED S1-1. Noemt de aspecten van een goede gesprekvoorbereiding, gekoppeld aan het DROP-model PSSED S1-1. Noemt tenminste de begrippen LSD, ANNA/NIVEA, onder- en bovenstroom, assertiviteit, (non)verbalen communicatie en soorten vragen als theoretische basis voor het voeren van een doelgericht gesprek PSSED S1-1. Typeert gegeven cases aan de hand van gesprektheorie PSSED S1-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt PSSED S1-2. Beschrijft de projectmanagementmethoden Prototyping en Scrum tenminste met behulp van de begrippen incrementeel iteratief en lineair PSSED S1-2. Kan een planning/fasering op hoofdlijnen schetsen, gegeven een bepaalde projectmanagementmethode PSSED S1-2. Kan, gegeven een casus, een product/workbreakdown maken, taakafhankelijkheden bepalen en daarin een kritiek pad benoemen PSSED S1-2. Noemt de ceremonies, artefacten, rollen, waarden en doelen van scrum, en de praktische implementatie ervan (OSM) PSSED S1-2. Noemt de doelstelling en de elementen van een goede Project Start Up PSSED S1-2. Noemt de kernelementen (tenminste timeboxing, doelen, onderzoeken) van prototyping, en de praktische implementatie ervan (IoT) PSSED S1-3. Noemt de elementen van een correcte (STARRT) reflectie, en licht toe in hoeverre gegeven reflecties correct zijn PSSED S1-3. Noemt de theorie van kernkwadranten, past deze toe, en kan deze vertalen naar een SMART-leerdoel	

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKE08	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course bereidt je voor op het uitvragen van opdrachten het schrijven van een goed plan van aanpak, het constructief uitvoeren van jouw rol in het project van (Semester 1).
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het IoT dan wel OSM-project in periode 2 van het tweede jaar 2 van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKI10 - Professional Skills ISM S2

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills ISM S2	
Naam cursus lang EN	Professional Skills ISM S2	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKI10	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSISM S2-1. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken	ISM-8
	PSISM S2-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	ISM-8
	PSISM S2-3. Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering	ISM-8
	PSISM S2-4. Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie	ISM-9
Algemene omschrijving	In deze course leer je: - De kern van de in jouw semester toegepaste projectmanagementmethode, gekoppeld aan rollen en hoe geschikt jij daarvoor bent - De onderdelen Risico-analyse, Projectgrenzen en Randvoorwaarden van het plan van aanpak - De theorie voor samenwerken in en aan projecten en jouw voorkeursstijlen daarin. - Zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKI10		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills ISM 2	
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Professional Skills ISM 2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSISM S2-1: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken PSISM S2-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	
Beoordelingscriteria	PSISM S2-1. Beredeneert handelingsperspectieven bij gegeven situaties PSISM S2-1. Noemt de elementen van de theorie over: o belangentegenstellingen (escalatieladder van Glasl) en conflicthantering o de voorwaarden effectieve teamsamenwerking (Lencioni) o besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden o kenmerken van goede afspraken o Groepsdynamica (Tuckman) o de onderdelen van een Project Start Up PSISM S2-1. Typeert gegeven situaties aan de hand van de samenwerkingstheorie PSISM S2-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt (randvoorwaarden, projectgrenzen, risico's) PSISM S2-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING PROSKI10		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Professional Skills ISM 2	
Naam (deel)tentamen EN	Personal Analysis ISM 2	

Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leernutkomsten	PSISM S2-3: Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering PSISM S2-4: Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie
Beoordelingscriteria	PSISM S2-3. Beredeneert op basis een zelfanalyse zijn geschiktheid voor een rol in het project PSISM S2-3. Werkt voor tenminste één rol een beschrijving uit voor uitvoering tijdens Project Start Up en Projectuitvoering, die voldoet aan gegeven criteria PSISM S2-4. Beredeneert op basis van een zelfanalyse de noodzaak van twee persoonlijke leerdoelen ten behoeve van het aankomende project en werkt deze leerdoelen uit SMART uit
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKI10	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course geeft je inzicht in aspecten die een rol spelen bij samenwerken en bereidt je voor het constructief uitvoeren van jouw rol in het project.
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het SEA-project in periode 4 van jaar 2 van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKI11 - Professional Skills ISM S1

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills ISM S1	
Naam cursus lang EN	Professional Skills ISM S1	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKI11	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSISM S1-1. Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding	ISM-8
	PSISM S1-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	ISM-8
	PSISM S1-3. De student formuleert voor hem zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	ISM-8
Algemene omschrijving	In deze courses leer je: - de theorie die je nodig hebt voor het voeren van doelgerichte gesprekken met opdrachtgevers en teamgenoten (o.m. LSD, onderstroom/bovenstroom, doelgerichtheid) - de basis van projectmanagement en de kern van de in jouw semester gehanteerde projectmanagementmethode - het schrijven van een plan van aanpak (met o.m. kenmerken van projecten, faseren, kritieke pad, iteratief/incrementeel) - De theorie over kernkwadranten, leerdoelen en reflecteren - Op basis van je eigen (kern)kwaliteiten zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKI11		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills ISM 1	
Naam (deel)tentamen EN	Knowlegde Test Professional Skills ISM 1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSISM S1-1: Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding PSISM S1-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project. PSISM S1-3: De student formuleert voor hem zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	
Beoordelingscriteria	PSISM S1-1. Beredeneert handelingsperspectieven op basis van de gesprekstheorie PSISM S1-1. Noemt de aspecten van een goede gespreksvoorbereiding, gekoppeld aan het DROP-model PSISM S1-1. Noemt tenminste de begrippen LSD, ANNA/NIVEA, onder- en bovenstroom, assertiviteit, (non)verbalen communicatie en soorten vragen als theoretische basis voor het voeren van een doelgericht gesprek PSISM S1-1. Typeert gegeven cases aan de hand van gesprekstheorie PSISM S1-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt PSISM S1-2. Beschrijft projectmanagementmethode tenminste met behulp van de begrippen incrementeel iteratief en lineair PSISM S1-2. Kan een planning/fasering op hoofdlijnen schetsen, gegeven een bepaalde projectmanagementmethode PSISM S1-2. Kan, gegeven een casus, een product/workbreakdown maken, taakafhankelijkheden bepalen en daarin een kritiek pad benoemen PSISM S1-2. Noemt de doelstelling en de elementen van een goede Project Start Up PSISM S1-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan PSISM S1-3. Noemt de elementen van een correcte (STARTR) reflectie, en licht toe in hoeverre gegeven reflecties correct zijn PSISM S1-3. Noemt de theorie van kernkwadranten, past deze toe, en kan deze vertalen naar een SMART-leerdoel	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	

Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKI11	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course bereidt je voor op het uitvragen van opdrachten het schrijven van een goed plan van aanpak, het constructief uitvoeren van jouw rol in het project van MNSE (Semester 1).
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het MNSE-project in periode 2 van het basissemeester van ISM
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKS02 - Professional Skills SD S2

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills SD S2	
Naam cursus lang EN	Professional Skills SD S2	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKS02	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSSD S2-1. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken	SD-6
	PSSD S2-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	SD-6
	PSSD S2-3. Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en zijn eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering	SD-6
	PSSD S2-4. Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie	SD-8
Algemene omschrijving	In deze course leer je: - De kern van de in jouw semester toegepaste toegepaste projectmanagementmethode (ISE: RUP; OOSE Scrum), gekoppeld aan rollen en hoe geschikt jij daarvoor bent - De onderdelen Risico-analyse, Projectgrenzen en Randvoorwaarden van het plan van aanpak - De theorie voor samenwerken in en aan projecten en jouw voorkeursstijlen daarin. - Zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKS02		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills SD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Knowlegde Test Professional Skills SD S2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSSD S2-1: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken PSSD S2-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	
Beoordelingscriteria	PSSD S2-1. Beredeneert handelingsperspectieven bij gegeven situaties PSSD S2-1. Noemt de elementen van de theorie over: o belangentegenstellingen (escalatieladder van Glasl) en conflicthantering o de voorwaarden effectieve teamsamenwerking (Lencioni) o besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden o kenmerken van goede afspraken o Groepsdynamica (Tuckman) o de onderdelen van een Project Start Up PSSD S2-1. Typeert gegeven situaties aan de hand van de samenwerkingstheorie PSSD S2-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt (randvoorwaarden, projectgrenzen, risico's) PSSD S2-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING PROSKS02		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Professional Skills SD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Personal Analysis SD 2	

Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leernutkomsten	PSSD S2-3: Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en zijn eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering PSSD S2-4: Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie
Beoordelingscriteria	PSSD S2-3. Beredeneert op basis een zelfanalyse zijn geschiktheid voor een rol in het project PSSD S2-3. Werkt voor tenminste één rol een beschrijving uit voor uitvoering tijdens Project Start Up en Projectuitvoering, die voldoet aan gegeven criteria PSSD S2-4. Beredeneert op basis van een zelfanalyse de noodzaak van twee persoonlijke leerdoelen ten behoeve van het aankomende project en werkt deze leerdoelen uit SMART uit
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKS02	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course geeft je inzicht in aspecten die een rol spelen bij samenwerken en bereidt je voor het constructief uitvoeren van jouw rol in het project.
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het OOSE dan wel ISE-project in periode 4 van jaar 2 van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKS03 - Professional Skills SD S1

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills SD S1	
Naam cursus lang EN	Professional Skills SD S1	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKS03	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSSD S1-1. Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding	SD-1
	PSSD S1-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	SD-6
	PSSD S1-3. Je formuleert voor hem zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	SD-8
Algemene omschrijving	In deze courses leer je: - de theorie die je nodig hebt voor het voeren van doelgerichte gesprekken met opdrachtgevers en teamgenoten o.m. LSD, onderstroom/bovenstroom, doelgerichtheid) - de basis van projectmanagement en de kern van de in jouw semester gehanteerde projectmanagementmethode (ISE: RUP; OOSE: Scrum) - het schrijven van een plan van aanpak (met o.m. kenmerken van projecten, faseren, kritieke pad, iteratief/incrementeel) - De theorie over kernkwadranten, leerdoelen en reflecteren - Op basis van je eigen (kern)kwaliteiten zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKS03		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills SD 1	
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Test Professional Skills SD 1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSSD S1-1: Je bereidt (opdrachtgevers)gesprekken voor, en analyseert deze gesprekken, op basis van de theorie van doelgerichte gespreksvoering en -voorbereiding PSSD S1-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project. PSSD S1-3: Je formuleert voor hem zinvolle SMART-leerdoelen op basis van de theorie van kernkwadranten en zelfreflectie	
Beoordelingscriteria	PSSD S1-1. Beredeneert handelingsperspectieven op basis van de gesprektheorie PSSD S1-1. Noemt de aspecten van een goede gesprekvoorbereiding, gekoppeld aan het DROP-model PSSD S1-1. Noemt tenminste de begrippen LSD, ANNA/NIVEA, onder- en bovenstroom, assertiviteit, (non)verbalen communicatie en soorten vragen als theoretische basis voor het voeren van een doelgericht gesprek PSSD S1-1. Typeert gegeven cases aan de hand van gesprektheorie PSSD S1-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt PSSD S1-2. Beschrijft de projectmanagementmethoden van het semester tenminste met behulp van de begrippen incrementeel iteratief en lineair PSSD S1-2. Kan een planning/fasering op hoofdlijnen schetsen, gegeven een bepaalde projectmanagementmethode PSSD S1-2. Kan, gegeven een casus, een product/workbreakdown maken, taakafhankelijkheden bepalen en daarin een kritiek pad benoemen PSSD S1-2. Noemt de doelstelling en de elementen van een goede Project Start Up PSSD S1-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan PSSD S1-3. Noemt de elementen van een correcte (STARRT) reflectie, en licht toe in hoeverre gegeven reflecties correct zijn PSSD S1-3. Noemt de theorie van kernkwadranten, past deze toe, en kan deze vertalen naar een SMART-leerdoel	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	

Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKS03	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course bereidt je voor op het uitvragen van opdrachten het schrijven van een goed plan van aanpak, het constructief uitvoeren van jouw rol in het project van (Semester 1).
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het OOSE dan wel ISE-project in periode 2 van het tweede jaar van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PROSKW14 - Professional Skills WD S2

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Professional Skills WD S2	
Naam cursus lang EN	Professional Skills WD S2	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PROSKW14	
Aantal studiepunten	2.5	
Studielast in uren	70	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PSWDS2-1. Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken	WD-6
	PSWD S2-2. Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	WD-6
	PSWD S2-3. Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering	WD-6
	PSWD S2-4. Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie	WD-9
Algemene omschrijving	In deze course leer je: - De kern van de in jouw semester toegepaste (Scrum), gekoppeld aan rollen en hoe geschikt jij daarvoor bent - De onderdelen Risico-analyse, Projectgrenzen en Randvoorwaarden van het plan van aanpak - De theorie voor samenwerken in en aan projecten en jouw voorkeursstijlen daarin. - Zinvolle SMART-leerdoelen formuleren	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PROSKW14		
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills WD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Knowledge Professional Skills WD 2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PSWDS2-1: Je beoordeelt geschetste samenwerkingssituaties aan de hand van theorie over samenwerken PSWD S2-2: Je kan onderdelen van een plan van aanpak beoordelen aan de hand van de theoretische begrippen die nodig zijn om te komen tot een goed plan van aanpak, en schetst gegeven de kenmerken van een specifieke projectmanagementmethode de planning en de fasering van het project.	
Beoordelingscriteria	PSWDS2-1. Beredeneert handelingsperspectieven bij gegeven situaties PSWDS2-1. Noemt de elementen van de theorie over: o belangentegenstellingen (escalatieladder van Glasl) en conflicthantering o de voorwaarden effectieve teamsamenwerking (Lencioni) o besluitvorming (BOB-model) en besluitvormingsmethoden o kenmerken van goede afspraken o Groepsdynamica (Tuckman) o de onderdelen van een Project Start Up PSWDS2-1. Typeert gegeven situaties aan de hand van de samenwerkingstheorie PSWD S2-2. Beredeneert aan de hand van voorbeelden of onderdelen uit een plan van aanpak correct zijn uitgewerkt (randvoorwaarden, projectgrenzen, risico's) PSWD S2-2. Noemt de kernelementen van de in het semester gebruikte projectmethode (zoals doelen, rollen, fasering, ceremonies, artefacten), en de praktische implementatie daarvan	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype	Schriftelijk	
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING PROSKW14		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Professional Skills WD 2	
Naam (deel)tentamen EN	Personal Analysis WD 2	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	

Omvat de leeruitkomsten	PSWD S2-3: Je beschrijft de invulling van rollen in projecten in het algemeen, en je eigen rol in het bijzonder in de context van de aankomende projectuitvoering PSWD S2-4: Je formuleert zinvolle SMART-leerdoelen op basis van zelfreflectie
Beoordelingscriteria	PSWD S2-3. Beredeneert op basis een zelfanalyse zijn geschiktheid voor een rol in het project PSWD S2-3. Werkt voor tenminste één rol een beschrijving uit voor uitvoering tijdens Project Start Up en Projectuitvoering, die voldoet aan gegeven criteria PSWD S2-4. Beredeneert op basis van een zelfanalyse de noodzaak van twee persoonlijke leerdoelen ten behoeve van het aankomende project en werkt deze leerdoelen uit SMART uit
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD PROSKW14	
Onderwijsperiode	P1A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Deze course geeft je inzicht in aspecten die een rol spelen bij samenwerken en bereidt je voor het constructief uitvoeren van jouw rol in het project.
Samenhang	Deze OWE bereidt voor op het OOSE-project in periode 4 van jaar 2 van de studie.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Werkcolleges
Literatuur	Readers Professional Skills, uit te reiken in de colleges Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

PWACON01 - Project Web Application Construction

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Project Web Application Construction	
Naam cursus lang EN	Project Web Application Construction	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	PWACON01	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	PWAC-01. Je zet Scrum ceremonies effectief in om een "potentially shippable" web applicatie op te leveren die zo goed mogelijk tegemoet komt aan de wensen van de product owner.	SE-1
	PWAC-02. Je stelt user stories op waarmee je de wensen en eisen van de opdrachtgever in kaart brengt, een beargumenteerde sprint-planning opstelt en de resultaten van een sprint duidelijk zichtbaar maakt en valideert aan de eisen en wensen.	SE-2
	PWAC-04. Je realiseert onderhoudbare code in een voor het gebruikte platform idiomatische stijl bestaande uit verschillende lagen van de gebruikte software stack die geschikt is om geïntegreerd te worden in een potentially shippable product increment.	SE-4
	PWAC-05. Je gebruikt de user stories en aangereikte tooling om de ontwikkeling van de software op te delen in kleinere, individueel uitvoerbare taken en de voortgang van het project te bewaken.	SE-1
	PWAC-06. Je integreert, met behulp van de aangereikte tooling, eigen, of andermans code op een manier waarmee je voorkomt dat de kwaliteit van het product achteruit gaat na integratie.	SE-1
	PWAC-07. Je schrijft op een effectieve manier verschillende soorten onderhoudbare geautomatiseerde testen waarmee je het verwachte gedrag van (gedeeltes van) het product verifieert	SE-5
	PWAC-08. Je schrijft heldere documentatie die potentiële nieuwe developers door alle relevante technische en functionele aspecten van het gerealiseerde product kan gidsen	SE-6
	PWAC-09. Je bevordert aantoonbaar de samenwerking in het team, door het vragen, geven en ontvangen van feedback en het bijsturen op het eigen handelen	SE-6
	PWAC-10. Je werkt gestructureerd aan je vakmanschap op het gebied van het onderwerp van het project en op samenwerking en reflecteert daarop	SE-6
	PWAC-11. Je richt een projectorganisatie in die past bij de opdracht en het team en stuurt die indien nodig bij	SE-1
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je om in groepsverband volgens voorgeschreven methodieken, tooling en werkwijze een webapplicatie te maken die bestaat uit een frontend, een backend en een database. Ook leer je om te reflecteren op je eigen rol in de totstandkoming van dit product.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING PWACON01		
Naam (deel)tentamen NL	Project	
Naam (deel)tentamen EN	Project	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	PWAC-01: Je zet Scrum ceremonies effectief in om een "potentially shippable" web applicatie op te leveren die zo goed mogelijk tegemoet komt aan de wensen van de product owner. PWAC-02: Je stelt user stories op waarmee je de wensen en eisen van de opdrachtgever in kaart brengt, een beargumenteerde sprint-planning opstelt en de resultaten van een sprint duidelijk zichtbaar maakt en valideert aan de eisen en wensen. PWAC-04: Je realiseert onderhoudbare code in een voor het gebruikte platform idiomatische stijl bestaande uit verschillende lagen van de gebruikte software stack die geschikt is om geïntegreerd te worden in een potentially shippable product increment. PWAC-05: Je gebruikt de user stories en aangereikte tooling om de ontwikkeling van de software op te delen in kleinere, individueel uitvoerbare taken en de voortgang van het project te bewaken. PWAC-06: Je integreert, met behulp van de aangereikte tooling, eigen, of andermans code op een manier waarmee je voorkomt dat de kwaliteit van het product achteruit gaat na integratie. PWAC-07: Je schrijft op een effectieve manier verschillende soorten onderhoudbare geautomatiseerde testen waarmee je het verwachte gedrag van (gedeeltes van) het product verifieert PWAC-08: Je schrijft heldere documentatie die potentiële nieuwe developers door alle relevante technische en functionele aspecten van het gerealiseerde product kan gidsen PWAC-09: Je bevordert aantoonbaar de samenwerking in het team, door het vragen, geven en ontvangen van feedback en het bijsturen op het eigen handelen	

	PWAC-10: Je werkt gestructureerd aan je vakmanschap op het gebied van het onderwerp van het project en op samenwerking en reflecteert daarop
Beoordelingscriteria	PWAC-01: Je draagt zinvol bij aan een sprint review. Je draagt zinvol bij aan een sprint planning. Je draagt zinvol bij aan een retrospective. Je draagt zinvol bij aan een daily standup. PWAC-02: Je schrijft user-stories. Je schrijft acceptatiecriteria bij user-stories. Je controleert de validiteit van de user stories bij de opdrachtgever. PWAC-04: Je schrijft code die leesbaar, robuust en onderhoudbaar is. Je code voldoet aan de standaarden van de course-fase (behalve API-contracts). Je past de gebruikte taalconstructies en de voorgeschreven libraries en frameworks op een idiomatische en correcte wijze toe in je programma. Je implementeert met de ontwikkelgroep afgestemde functionaliteit. PWAC-05: Je stelt taken op die bijdragen aan de doelstellingen van het product. Je legt uit wat de huidige status is van de voortgang van het project. Je onderneemt passende acties als er obstakels zijn die voortgang van een taak blokkeren. PWAC-06: Je past de versiebeheer-tooling op de afgesproken manier toe. Je past de tooling voor het runnen van tests en checken van code kwaliteit toe. Je gebruikt een continuous-integration-pipeline. Je monitort en verbetert de effectiviteit van de integratie binnen de groep. PWAC-07: Je stelt, voor de backend, unit-tests op die de correcte werking aantonen van de delen van de applicatie die door jou zijn ontwikkeld. Je stelt UI-component-tests op die de correcte werking aantonen van de delen van de applicatie die door jou zijn ontwikkeld. Je zorgt ervoor dat je tests kunnen worden uitgevoerd als onderdeel van de testsuite van de gehele applicatie. Je legt uit wat de koppeling is tussen door jou opgestelde tests en de requirements. PWAC-08: Zijn de gevraagde hoofdstukken aanwezig? Zijn het SGB en de Readme informatief voor nieuwe developers? Zijn de diagrammen goed geïntegreerd in het software guidebook? Zijn SGB en Readme goed leesbaar voor de doelgroep? PWAC-09: Feedback uitwisselen. Feedback gevolg geven. PWAC-10: Je toont met behulp van het persoonlijk analyseformulier aan in hoeverre je de gegeven leeruitkomsten en leerdoelen hebt behaald. Je beschrijft leerdoelen en koppelt deze aan leeruitkomsten welke feedback is verkregen en waar je nu staat als vakmens. Je geeft aan welke ontwikkelpunten je dus meeneemt naar het volgende project.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2N
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentametype	Beoordeling volgens beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen: 10% - Tussentijdse beoordeling. 90% - Eindbeoordeling.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING PWACON01	
Naam (deel)tentamen NL	PVA Assessment
Naam (deel)tentamen EN	Project plan assessment
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	PWAC-11: Je richt een projectorganisatie in die past bij de opdracht en het team en stuurt die indien nodig bij
Beoordelingscriteria	PWAC-11: Je brengt je persoonlijk analyseformulier in in de project start up en maakt gezamenlijk teamkwadranten uitmondend in samenwerkingsafspraken en een passende rolverdeling die worden vastgelegd in het plan van aanpak. Je draagt aantoonbaar en evenredig bij aan de vertaling van de projectopdracht naar een toepasbaar plan van aanpak met concrete resultaten, overige randvoorwaarden, projectgrenzen, kwaliteitseisen en planning en bijsturing.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GESP: Gesprek
Tentamenmomenten	P2N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentametype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD PWACON01	
Onderwijsperiode	P2N
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.

Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	- Projecten uitvoeren - Tooling gebruiken - Requirements opstellen - Conceptualiseren - Realiseren - Testen - Professioneel ontwikkelen
Samenhang	Bouwt voort op Back End Web Development, Front End Web Development en Full Stack Web Development
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Groepsproject
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

REQUIR08 - Requirements

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Requirements	
Naam cursus lang EN	Requirements	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	REQUIR08	
Aantal studiepunten	6.5	
Studielast in uren	182	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	BIM1 REQ-1. Je kent en begrijpt het requirements engineering proces, de modellen en technieken om het probleem en de scope van een informatiesysteem te bepalen, technieken om de requirement te eliciteren, te specificeren en te valideren, de verschillende soorten requirements en de kwaliteitseisen die aan requirements worden gesteld.	BIM-1, BIM-5
	BIM1 REQ-2. Je maakt een probleemanalyse voor het te ontwikkelen informatiesysteem, je maakt de keuze voor een oplossingsrichting en beschrijft de scope voor de gekozen oplossingsrichting.	BIM-1
	BIM1 REQ-3. Je analyseert en beschrijft de bedrijfsprocessen van het te ontwikkelen informatiesysteem.	BIM-5
	BIM1 REQ-4. Je werkt het te ontwikkelen informatiesysteem uit in (gedetailleerde) functionele en niet functionele requirements m.b.v. verschillende technieken en modellen.	BIM-1;
	BIM1 REQ-5. Je stelt een product backlog op om de requirements te beheren.	BIM-1
	BIM1 REQ-6. Je configureert enkele users stories in Mendix low code.	BIM-2;
	BIM1 REQ-7. Je rapporteert zakelijk op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).	BIM-10
Algemene omschrijving	In deze course leer je de fasen van het requirements engineering proces kennen en toe te passen. Tijdens de discover stel je o.a. de scope van het te ontwikkelen informatiesysteem op. In de design fase eliciteer, documenteer en valideer je de eisen die aan het te ontwikkelen informatiesysteem worden gesteld.	
	Tijdens de discover fase onderzoek je het probleemdomein samen met de klant. Je bespreekt de huidige situatie en de gewenste situatie. Je beschrijft de bedrijfsprocessen, de oplossingsrichtingen, de scope en de globale business event stories van het te ontwikkelen informatie systeem. Tijdens de design fase werk je het informatiesysteem verder uit. De business event stories worden gedetailleerd.	
	Je leert verschillende technieken om de behoeftes van de gebruiker te eliciteren en boven tafel te krijgen, bijvoorbeeld door het houden van interviews en workshops. Nadat de requirements zijn geëliciteerd worden deze gedocumenteerd (vastgelegd) en gevalideerd. Het vastleggen van requirements kan in natuurlijke taal of met modellen gebeuren. Je leert nieuwe modellen en gaat dieper in op de modellen die je in de propedeuse hebt gehad (BPMN en datamodelen). Nadat je de requirements hebt beschreven ga je deze valideren. Je controleert of je alle requirements hebt gevonden en of je deze ook juist en duidelijk hebt beschreven. De hiaten en fouten die je bij de validatie hebt gevonden pas je natuurlijk aan. Aan het einde van de discover fase heb je een set functionele en niet functionele eisen die kwalitatief goed zijn (conform EEE 29148, IREB).	
	Bij het ontwikkelen van informatiesystemen zijn er vele (soms honderden, tot duizenden) requirements die in de loop van de tijd kunnen wijzigen. Deze requirements moeten gemanaged en geprioriteerd worden. Je leert hoe je requirements kunt managen door het opstellen van een product back log. In de product back log leg je bij een requirement attributen (bv diegene die een requirements heeft ingediend en de prioriteit) vast. Je leert welke technieken je kunt gebruiken om de prioriteit van requirements te bepalen.	
	Eén van de manieren om te beoordelen of je hebt begrepen (te valideren) of het informatiesysteem geschikt is voor de gebruiker om zijn werk goed te kunnen doen is het tonen van een prototype. In deze course maak je gebruik maken van een low-code platform (Mendix) om snel een (prototype)applicaties te genereren. Je gaat een programma maken "zonder" te coderen.	
	Gedurende dit requirements engineering proces ben je voortdurend met de klant bezig om te kijken of je nog op de goede weg bent. Je gebruikt de agile scrum methode om de requirements en het prototype op te stellen.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING REQUIR08		
Naam (deel)tentamen NL	Assessment lowcode	
Naam (deel)tentamen EN	Assessment Lowcode	

Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 REQ-6: Je configureert enkele users stories in Mendix low code.
Beoordelingscriteria	BIM1 REQ-6. De basis functionaliteit van Mendix, zoals de widgets, menu, microflows en domeinmodel, is toegepast. BIM1 REQ-6. Een prototype is gebouwd en voldoet aan de uitgewerkte functionaliteit van de aangewezen user stories.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P3A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	Bij deze toets wordt aangetoond dat de student de basisvaardigheden van Mendix bezit. Dit doet de student door de Mendix training te volgen en, op basis van het geleerde in de Mendix training, een of enkele user stories (afhankelijk van de moeilijkheidsgraad van de user stories) van de casus in Mendix te configureren.
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING REQUIR08	
Naam (deel)tentamen NL	Requirements specificatie
Naam (deel)tentamen EN	Requirements specification
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 REQ-2: Je maakt een probleemanalyse voor het te ontwikkelen informatiesysteem, je maakt de keuze voor een oplossingsrichting en beschrijft de scope voor de gekozen oplossingsrichting. BIM1 REQ-3: Je analyseert en beschrijft de bedrijfsprocessen van het te ontwikkelen informatiesysteem. BIM1 REQ-4: Je werkt het te ontwikkelen informatiesysteem uit in (gedetailleerde) functionele en niet functionele requirements m.b.v. verschillende technieken en modellen. BIM1 REQ-5: Je stelt een product backlog op om de requirements te beheren. BIM1 REQ-7: Je rapporteert zakelijk op doel- en doelgroepgerichte wijze, waarbij de tekst qua inhoud, structuur, samenhang en spelling voldoet aan de richtlijnen van de opleiding (AIM-controlekaart).
Beoordelingscriteria	BIM1 REQ-2. De probleemanalyse, de toekomstige situatie, en oplossingsrichtingen zijn opgesteld m.b.v. de behandelde modellen. BIM1 REQ-2. De scope van het te ontwikkeling informatiesysteem, bestaande uit context diagram, business events en business event stories, is opgesteld. BIM1 REQ-2. De stakeholder analyse is uitgevoerd en de persona's zijn uitgewerkt, m.b.v. de behandelde modellen. BIM1 REQ-3. De bedrijfsprocessen zijn beschreven in BPMN level 2 en gedocumenteerd. BIM1 REQ-3. De bedrijfsprocessen zijn geanalyseerd m.b.v. een van de aangereikte modellen. BIM1 REQ-4. De functionele requirements voor het te ontwikkelen informatiesysteem zijn uitgewerkt m.b.v. de verschillende behandelde modellen. BIM1 REQ-4. De functionele requirements voldoen aan de kwaliteitseisen zoals vastgelegd in de IEEE 29148 en de IREB standaard. BIM1 REQ-4. De niet-functionele requirements voor het te ontwikkelen informatiesysteem zijn opgesteld en gebaseerd op de ISO 250010 norm. BIM1 REQ-5. De product backlog is opgesteld voor het beheer van de requirements, hierbij zijn de relevante attributen voor de product backlog opgenomen. . BIM1 REQ-5. De requirements uit de product backlog zijn geprioriteerd, m.b.v. een aangereikte methode, en de prioriteit is gemotiveerd. BIM1 REQ-7. De tekst heeft een verzorgde lay-out, is in correct Nederlands en met heldere verwoording geschreven. BIM1 REQ-7. De tekst is doel- en doelgroepgericht geschreven en daarbij informatie doorgevend of argumenten aanvoerend ter ondersteuning vóór of tegen een specifiek standpunt. BIM1 REQ-7. Informatie of argumentatie is in een doeltreffende, logische structuur weergegeven. Voor samenhang is gebruik gemaakt van signaalwoorden en -zinnen waarmee de redenering wordt ondersteund.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P5A
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%

Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Groep
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING REQUIR08	
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke toets
Naam (deel)tentamen EN	Written exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	BIM1 REQ-1: Je kent en begrijpt het requirements engineering proces, de modellen en technieken om het probleem en de scope van een informatiesysteem te bepalen, technieken om de requirement te eliciteren, te specificeren en te valideren, de verschillende soorten requirements en de kwaliteitseisen die aan requirements worden gesteld.
Beoordelingscriteria	BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de fasen en activiteiten in het requirements engineering proces (discover en design\eliciteren, documenteren, valideren en beheren). BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de kwaliteitseisen die aan requirements worden gesteld (IEEE 29148, IREB). BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de modellen en technieken om requirement te documenteren. BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de modellen en technieken om requirements te eliciteren. BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de modellen technieken om requirements te valideren. BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de niet functionele requirements volgens de norm ISO/IEC 25010. BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van de verschillende soorten functionele requirements (waaronder business-, gebruikers- en systeem- requirements en business event -, functional stories, detailed tasks en acceptatie criteria). BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van het beheren van requirements (requirementsmanagement). BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van modellen en technieken die tijdens de discover fase worden ingezet (waaronder empathy map, headlines of the future, modellen voor de scope, business event stories). BIM1 REQ-1. Kennis en begrip van procesmodellen (BPMN level 1 en 2) BIM1 REQ-1. Kennis van de soorten stakeholders, de rol van stakeholders in het requirements engineering proces en technieken (persona's) om stakeholders te definiëren. .
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P2A
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk Multiple Choice
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD REQUIR08	
Onderwijsperiode	P2A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	HBO-I: - Uitvoeren van een requirementsanalyse voor een softwaresysteem met verschillende belanghebbenden, rekening houdend met de kwaliteitseigenschappen waaronder security. - Uitvoeren van een analyse om functionaliteit, veiligheid, ontwerp, interfaces e.d. van een bestaand systeem of bestaande component te formuleren en te valideren. Opstellen van een acceptatietest aan de hand van kwaliteitseigenschappen. - Analyseren van een enkel organisatieproces, organisatie, gegevensstromen, databehoeften en procesbesturing op operationeel niveau. - Vaststellen van de ICT requirements vanuit de behoefte van relevante stakeholders. - Ontwerpen van een enkel organisatieproces, enkele gegevensstromen, een organisatieonderdeel en/of een deel van de informatievoorziening. - Bouwen en valideren van een Proof of Concept.
Samenhang	FUNANT01 (I FAT); BUSPRA14 (I BPA); PROSKB07 (BIM1 PS). REQUIR08 verdiept de kennis (processen en requirements opstellen) die studenten bij I FAT en I BPA hebben gehad. Studenten leren bij PS te interviewen. Interviewen is een techniek die bij BIM1 REQ een onderdeel van eliciteren is.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, groepsopdrachten, rollenspelen, online trainingen, demonstraties.

Literatuur	• Jan Jaap Cannegieter, Hans van Loenhoud, Stefan Staal, Johan Zandhuis: Basiskennis requirements. ISBN/EAN:Laatste druk, 2025, ISBN volgt. Verplicht • Silver, Bruce (2011): BPMN method & style Second edition. ISBN/EAN:978-09-823-6811-4.(Studenten hebben dit boek al in de propedeuse aangeschaft voor het vak BPA.) Verplicht • James Robertson, Suzanne Robertson: Uitname uit het boek Business Analysis Business Analysis Agility(Er zijn geen kosten aan verbonden aan de uitname.) Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Mendix online academy: https://gettingstarted.mendixcloud.com/link/home ((Inloggen met je HAN student e-mail adres)) • Online Mendix ontwikkelomgeving (Inloggen met je studentenaccount.)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	Geen

SECENA09 - Secure Environments and Applications P

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Secure Environments and Applications P	
Naam cursus lang EN	Secure Environments and Applications P	
Naam cursus kort NL	SECENA09	
Naam cursus kort EN	SECENA09	
Code cursus Osiris	SECENA09	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	SP-01. 1. (ANALYSE) De student analyseert de eisen en wensen en risico's van de stakeholders(organisatie) voor het gebruik van netwerk, security en dienstverlening en documenteert deze: a. (GROEP) De requirementsspecificatie bevat tenminste een beschrijving van doel en doelgroep mbv passende persona's, en SMART geformuleerde functionele, niet-functionele en service eisen, geprioriteerd mbv de moscow-methode b. (GROEP) De risico-analyse heeft betrekking op de specifieke situatie van en dienstverlening aan de doelgroep, en houdt rekening met AAA (Authentication, Authorisation, Accounting) c. (GROEP) Het serviceportfolio beschrijft alle interne en externe IT-services en bevat tenminste een service architectuur en de service catalogue d. (IND) Draagt kwalitatief en kwantitatief evenredig bij aan het tot stand komen van de requirementsspecificatie, de risico-analyse en het serviceportfolio	ISM-1
	SP-02. 2. (ONTWERP) De student ontwerpt de dienstverlening (waaronder de monitoring), en de beveiligingsmaatregelen en documenteert deze: a. (GROEP) Alle ontwerp-elementen zijn gekoppeld aan de eisen zoals die in de analysefase zijn vastgelegd b. (GROEP) De dienstverleningsniveaus zijn vastgelegd in het Service Level Agreement die tenminste inzicht geeft in de monitoring van warranty en utility door middel van observability (security en ketenmonitoring); de verwerking van incidenten/alerts (SIEM) op het netwerk; met processen in de organisatie (SOC en servicedesk) c. (GROEP) De risico-analyse en de daaruit afgeleide beveiligingsbaseline zijn gebaseerd op ISO 27001, en bevat een beargumenteerde en geprioriteerde (moscow)-set van beveiligingsmaatregelen d. (IND) Iedere student beschrijft tenminste één dienst inclusief dienstverleningsniveaus in de SLA zelfstandig	ISM-6
	SP-03. 3. (ONTWERP) De student ontwerpt een high available secure in- en extern netwerk gericht op business continuity, met een bijpassende monitoringstructuur, geïmplementeerd door middel van IAC, en legt deze vast in een technisch ontwerp: a. (GROEP) Alle ontwerp-elementen zijn gekoppeld aan de eisen zoals die in de analysefase zijn vastgelegd en weerspiegelt de uiteindelijke implementatie b. (GROEP) Relevante ontwerpkeuzes zijn onderbouwd door vergelijkende onderzoeken met tenminste twee alternatieven. In de onderbouwing komen tenminste de volgende aspecten aan de orde: de hoofdvraag, gesplitst in een logische set deelvragen; een overzicht van gebruikte alternatieven, criteria en weging, APA-bronverwijzingen c. (IND) Iedere student onderbouwt tenminste één technische ontwerpkeuze zelfstandig en legt dat vast als onderdeel van het technisch ontwerp.	ISM-5
	SP-04. 4. (PROFESSIELEEL HANDELEN/PROCES) De student onderhoudt een professionele relatie met de stakeholders van het project: a. (GROEP, IND) Presenteert de voortgang en de status van het project doelgericht, waarheidsgetrouw en inzichtelijk b. (GROEP, IND) Is actief in (werk)overleg met de stakeholders, bereidt gesprekken voor, legt gemaakte afspraken vast en komt daarop terug	ISM-5
	SP-05. 5. (IMPLEMENTATIE en TEST) De student implementeert het ontworpen netwerk, services en de monitoring automatisch (IAC) en toont aan dat het aan de eisen voldoet: a. (GROEP) De implementatie stemt op alle aspecten overeen met de ontwerpdocumentatie en is gekoppeld aan de gestelde requirements b. (GROEP) Voor ieder onderdeel uit het testplan is in de testrapportage een passage opgenomen waarin beschreven wordt in hoeverre aan de gestelde eisen is voldaan c. (GROEP) Indien noodzakelijk wordt de implementatie op basis van (in- of externe) bevindingen/aanbevelingen verbeterd zodat de doelen van de stakeholders beter behaald worden d. (IND) Iedere student implementeert zelfstandig tenminste één onderdeel van én het netwerk, én de services én de monitoring	ISM-9
	SP-06. 6. (TEST) De student voert methodisch een audit en een pentest uit bij een externe partij en rapporteert daarover doelgroepgericht: a. (GROEP) Analyseert documentatie van de klant en formuleert op grond daarvan een auditplan met daarin tenminste doel, scope en aanpak b. (GROEP) Voert de audit uit op basis van het plan en rapporteert en adviseert daarover op inzichtelijke wijze c. (GROEP) Analyseert documentatie van de klant en formuleert op grond daarvan een pentestplan met daarin tenminste doel, scope, en onderbouwt de te gebruiken methodologie en tools d. (GROEP) Voert de pentest uit op basis van het plan en rapporteert en adviseert daarover op inzichtelijke wijze e. (IND) Iedere student draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan of de pentest of de audit en de bijbehorende rapportages	N.V.T.
	SP-07. 7. (PROCES) De student richt een projectorganisatie in, die past bij de opdracht en het team, en stuurt deze bij indien nodig: a. (GROEP) Richt een passende projectorganisatie in, rekening houdend met de opdracht, de projectmethodiek, de tooling, en de samenstelling van het team en legt dit vast in een plan van aanpak dat voldoet aan de eisen uit de geldende	N.v.t.

	toelichting op het plan van aanpak b. (IND, PVB) Verantwoordt de projectinrichting en doet verbetervoorstellen voor het plan van aanpak op basis van de analyse van de actuele situatie van team en opdracht en de toelichting op het plan van aanpak c. (IND PVB) Draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan de totstandkoming van het plan van aanpak d. (IND, PVB) Brengt consistentie aan in het plan van aanpak wanneer wijzigingen optreden	
	SP-08. 8. (PROCES) De student bewaakt de kwaliteit van het proces en de producten van het project en stuurt bij waar nodig bij: a. (IND) Draagt bij aan de evaluatie van het verloop van het project op de korte (daily stand up) en middellange (retrospective, review) termijn en doet concrete verbetervoorstellen als nodig (plan-do-check-act) b. (IND) Plant voldoende taken gegeven de omvang van het project, voert deze uit en rapporteert daarover tijdig en volledig gebruik makend van de voorgeschreven tooling c. (IND) Beoordeelt werk en gedrag van medestudenten systematisch en formuleert feedback aantoonbaar op een wijze die de ander helpt het werk in het vervolg beter te doen (KOET, GEIN) d. (IND) Draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan de organisatie door het uitvoeren van tenminste één in het Plan van aanpak beschreven rol, en reflecteert hierop met tenminste twee concepten uit de theorie van professional skillscourses (zoals conflicthantering, assertiviteit, besluitvorming, fr	N.v.t.
	SP-09. 9. (PROFESSIEEEL HANDELEN) De student reflecteert op zijn vakmanschap op het gebied van security en samenwerken: a. (IND) Schrijft een projectverslag dat ingaat op de beoordelingscriteria voor individuele toetsing uit deze OWE, en eventuele specifiek in de projecthandleiding aangegeven punten b. (IND) Ontvangt en verwerkt feedback op zijn functioneren actief en aantoonbaar c. (IND) Stuurt bewust zijn eigen beroepsmatige ontwikkeling en reflecteert hierop, door actief kritische situaties op te zoeken in het kader van tenminste twee SMART leerdoelen	N.v.t.
Algemene omschrijving	In dit project realiseert de student een nieuwe bedrijfsomgeving inclusief benodigde documentatie om de omgeving robuust te houden, zelfs in geval van calamiteiten. De belangrijkste onderwerpen zijn: - Het analyseren van een bedrijfssituatie en het bepalen van relevante risico's voor de organisatie. - Het inrichten van een IT organisatie door processen te beschrijven en in te regelen - Het vastleggen van benodigde beveiligingsmaatregelen in een baseline - Het realiseren van een beveiligd computernetwerk - Het realiseren/testen van beveiligingsmaatregelen - Het auditten/verifiëren van geïmplementeerde maatregelen om risico's te verkleinen	
Ingangseisen cursus	nvt	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING SECENA09		
Naam (deel)tentamen NL	Individual project preparation	
Naam (deel)tentamen EN	Individual project preparation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SP-06: 6. (TEST) De student voert methodisch een audit en een pentest uit bij een externe partij en rapporteert daarover doelgroepgericht: a. (GROEP) Analyseert documentatie van de klant en formuleert op grond daarvan een auditplan met daarin tenminste doel, scope en aanpak b. (GROEP) Voert de audit uit op basis van het plan en rapporteert en adviseert daarover op inzichtelijke wijze c. (GROEP) Analyseert documentatie van de klant en formuleert op grond daarvan een pentestplan met daarin tenminste doel, scope, en onderbouwt de te gebruiken methodologie en tools d. (GROEP) Voert de pentest uit op basis van het plan en rapporteert en adviseert daarover op inzichtelijke wijze e. (IND) Iedere student draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan of de pentest of de audit en de bijbehorende rapportages	
Beoordelingscriteria	SP-06. Beoordeelt de kwaliteit van onderdelen van het voorliggende plan van aanpak aan de hand van de begrippen uit de actuele toelichting op het plan van aanpak SP-06. Doet verbetervoorstellen voor de onjuist beoordeelde onderdelen, en beargumenteert deze vanuit de theorie SP-06. Doet voorstellen om consistentie in het plan van aanpak aan te brengen, naar aanleiding van geconstateerde inconsistenties of voorgestelde wijzigingen SP-06. Draagt evenredig bij aan de kwaliteit en kwantiteit van het Plan van Aanpak.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P4A,P4N	
Aantal deelnames toegestaan	2	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Tentamentype		
Beoordeling	Vink - Individueel	
Minimaal oordeel	Voldaan	

TENTAMINERING SECENA09	
Naam (deel)tentamen NL	Pr_SEA
Naam (deel)tentamen EN	Pr_SEA
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	SP-01: 1. (ANALYSE) De student analyseert de eisen en wensen en risico's van de stakeholders(organisatie) voor het gebruik van netwerk, security en dienstverlening en documenteert deze: a. (GROEP) De requirementsspecificatie bevat tenminste een beschrijving van doel en doelgroep mbv passende persona's, en SMART geformuleerde functionele, niet-functionele en service eisen, geprioriteerd mbv de moscow-methode b. (GROEP) De risico-analyse heeft betrekking op de specifieke situatie van en dienstverlening aan de doelgroep, en houdt rekening met AAA (Authentication, Autorisation, Accounting) c. (GROEP) Het serviceportfolio beschrijft alle interne en externe IT-services en bevat tenminste een service architectuur en de service catalogue d. (IND) Draagt kwalitatief en kwantitatief evenredig bij aan het tot stand komen van de requirementsspecificatie, de risico-analyse en het serviceportfolio SP-02: 2. (ONTWERP) De student ontwerpt de dienstverlening (waaronder de monitoring), en de beveiligingsmaatregelen en documenteert deze: a. (GROEP) Alle ontwerpelementen zijn gekoppeld aan de eisen zoals die in de analysefase zijn vastgelegd b. (GROEP) De dienstverleningsniveaus zijn vastgelegd in het Service Level Agreement die tenminste inzicht geeft in de monitoring van warranty en utility door middel van observability (security en ketenmonitoring); de verwerking van incidenten/alerts (SIEM) op het netwerk; met processen in de organisatie (SOC en servicedesk) c. (GROEP) De risico-analyse en de daaruit afgeleide beveiligingsbaseline zijn gebaseerd op ISO 27001, en bevat een beargumenteerde en geprioriteerde (moscow)-set van beveiligingsmaatregelen d. (IND) Iedere student beschrijft tenminste één dienst inclusief dienstverleningsniveaus in de SLA zelfstandig SP-03: 3. (ONTWERP) De student ontwerpt een high available secure in- en extern netwerk gericht op business continuity, met een bijpassende monitoringstructuur, geïmplementeerd door middel van IAC, en legt deze vast in een technisch ontwerp: a. (GROEP) Alle ontwerpelementen zijn gekoppeld aan de eisen zoals die in de analysefase zijn vastgelegd en weerspiegelt de uiteindelijke implementatie b. (GROEP) Relevante ontwerpkeuzes zijn onderbouwd door vergelijkende onderzoeken met tenminste twee alternatieven. In de onderbouwing komen tenminste de volgende aspecten aan de orde: de hoofdvraag, gesplitst in een logische set deelvragen; een overzicht van gebruikte alternatieven, criteria en weging, APA-bronverwijzingen c. (IND) Iedere student onderbouwt tenminste één technische ontwerpkeuze zelfstandig en legt dat vast als onderdeel van het technisch ontwerp. SP-04: 4. (PROFESSIEEEL HANDELEN/PROCES) De student onderhoudt een professionele relatie met de stakeholders van het project: a. (GROEP, IND) Presenteert de voortgang en de status van het project doelgericht, waarheidsgetrouw en inzichtelijk b. (GROEP, IND) Is actief in (werk)overleg met de stakeholders, bereidt gesprekken voor, legt gemaakte afspraken vast en komt daarop terug SP-05: 5. (IMPLEMENTATIE en TEST) De student implementeert het ontworpen netwerk, services en de monitoring automatisch (IAC) en toont aan dat het aan de eisen voldoet: a. (GROEP) De implementatie stemt op alle aspecten overeen met de ontwerpdocumentatie en is gekoppeld aan de gestelde requirements b. (GROEP) Voor ieder onderdeel uit het testplan is in de testrapportage een passage opgenomen waarin beschreven wordt in hoeverre aan de gestelde eisen is voldaan c. (GROEP) Indien noodzakelijk wordt de implementatie op basis van (in- of externe) bevindingen/aanbevelingen verbeterd zodat de doelen van de stakeholders beter behaald worden d. (IND) Iedere student implementeert zelfstandig tenminste één onderdeel van én het netwerk, én de services én de monitoring SP-06: 6. (TEST) De student voert methodisch een audit en een pentest uit bij een externe partij en rapporteert daarover doelgroepgericht: a. (GROEP) Analyseert documentatie van de klant en formuleert op grond daarvan een auditplan met daarin tenminste doel, scope en aanpak b. (GROEP) Voert de audit uit op basis van het plan en rapporteert en adviseert daarover op inzichtelijke wijze c. (GROEP) Analyseert documentatie van de klant en formuleert op grond daarvan een pentestplan met daarin tenminste doel, scope, en onderbouwt de te gebruiken methodologie en tools d. (GROEP) Voert de pentest uit op basis van het plan en rapporteert en adviseert daarover op inzichtelijke wijze e. (IND) Iedere student draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan of de pentest of de audit en de bijbehorende rapportages SP-07: 7. (PROCES) De student richt een projectorganisatie in, die past bij de opdracht en het team, en stuurt deze bij indien nodig: a. (GROEP) Richt een passende projectorganisatie in, rekening houdend met de opdracht, de projectmethodiek, de tooling, en de samenstelling van het team en legt dit vast in een plan van aanpak dat voldoet aan de eisen uit de geldende toelichting op het plan van aanpak b. (IND, PVB) Verantwoordt de projectinrichting en doet verbetervoorstellen voor het plan van aanpak op basis van de analyse van de actuele situatie van team en opdracht en de toelichting op het plan van aanpak c. (IND PVB) Draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan de totstandkoming van het plan van aanpak d. (IND, PVB) Brengt consistentie aan in het plan van aanpak wanneer wijzigingen optreden SP-08: 8. (PROCES) De student bewaakt de kwaliteit van het proces en de producten van het project en stuurt bij waar nodig bij: a. (IND) Draagt bij aan de evaluatie van het verloop van het project op de korte (daily stand up) en middellange (retrospective, review) termijn en doet concrete verbetervoorstellen als nodig (plan-do-check-act) b. (IND) Plant voldoende taken gegeven de omvang van het project, voert deze uit en rapporteert daarover tijdig en volledig gebruik makend van de voorgeschreven tooling c. (IND) Beoordeelt werk en gedrag van medestudenten systematisch en formuleert feedback aantoonbaar op een wijze die de ander helpt het werk in het vervolg beter te doen (KOET, GEIN) d. (IND) Draagt kwantitatief en kwalitatief evenredig bij aan de organisatie door het uitvoeren van tenminste één in het Plan van aanpak beschreven rol, en reflecteert hierop met tenminste twee concepten uit de theorie van professional skillscourses (zoals conflictantering, assertiviteit, besluitvorming, fr

	SP-09: 9. (PROFESSIONEEL HANDELEN) De student reflecteert op zijn vakmanschap op het gebied van security en samenwerken: a. (IND) Schrijft een projectverslag dat ingaat op de beoordelingscriteria voor individuele toetsing uit deze OWE, en eventuele specifiek in de projecthandleiding aangegeven punten b. (IND) Ontvangt en verwerkt feedback op zijn functioneren actief en aantoonbaar c. (IND) Stuur bewust zijn eigen beroepsmatige ontwikkeling en reflecteert hierop, door actief kritische situaties op te zoeken in het kader van tenminste twee SMART leerdoelen
Beoordelingscriteria	SP-01. Je toont in een groepsgewijs assessment aan hoe je jouw begrip van het PvA hebt toegepast volgens de richtlijnen van PS SP-02. Het FO voldoet aan de eisen die gesteld zijn tijdens dit project SP-03. Het TO heeft een duidelijke relatie met het FO. Requirements zijn leidend. SP-03. Het TO voldoet aan de eisen die gesteld zijn tijdens dit project SP-03. Onderdeel van het TO is het baseline-security-document, deze voldoet aan de eisen zoals aangeleerd tijdens de SIP-course SP-04. De redundante, gesegmenteerde IT-omgeving voldoet aan alle Must Have-requirements SP-04. De redundante, gesegmenteerde IT-omgeving voldoet aan het FO en TO SP-04. De redundante, gesegmenteerde IT-omgeving voldoet aan de eisen van het Baseline-Security-document SP-05. De monitoring van alle applicaties (WEB, Files, databases, firewalls, enz...) van de redundante, gesegmenteerde IT-omgeving gebeurt volgens de richtlijnen die behandeld zijn tijdens de SIP-course SP-05. Je configureert de applicaties van de redundante, gesegmenteerde IT-omgeving volgens hardening methodieken beschreven in de baseline security SP-05. Je gebruikt IAC-scripts voor het configureren van de redundante, gesegmenteerde IT-omgeving. SP-06. Je houdt een planbord bij gedurende het project. Bewijs hiervan dient te worden geleverd door oplevering van een rapport volgens de maatstaven zoals deze zijn gesteld tijdens de aanloop van het project SP-07. Je houdt van de vergaderingen een administratie bij volgens de maatstaven zoals deze gesteld zijn in de aanloop van het project. SP-08. Het pentestrapport van de te pentesten IT-omgeving voldoet aan de eisen die hieraan gesteld zijn tijdens de SIP-course SP-08. Je stelt een implemetatierapport op waarmee derden het PoC kunnen reproduceren SP-08. Je stelt een SLA op volgens de richtlijnen de geleerd zijn bij MOST. SP-08. Je stelt een testplan op voor de redundante, gesegmenteerde IT-omgeving die voldoet aan de eisen van de requirements SP-09. Je presenteert over inhoud en proces van het project aan belanghebbenden SP-09. Je voorziet je persoonlijk verslag van een reflectie die voldoet aan de richtlijnen van PS.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	100.0%
Tentamentype	Beoordeling via beoordelingsmodel Projecten met 4 onderdelen: 10% - Toets-component Beroepsproduct 1a. Geen minimumscore. 10% - Toets-component beoordeling Persoonlijke bijdragen en verslag 1b. Geen minimumscore. 40% - Toets-component Beroepsproduct 1c. Score minimaal een 5,5. 40% - Toets-component Persoonlijke bijdragen en verslag 1d. Score minimaal een 5,5.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD SECENA09	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	- Het ontwerpen en implementeren van een veilige ICT-omgeving. - De student brengt ICT beveiligingsrisico's in kaart voor een organisatie en rapporteert en adviseert op correcte wijze over de risico's en de te nemen maatregelen. De student houdt zich daarbij aan ethische regels t.a.v. beveiliging van systemen en hacken van computersystemen - Testen van een bestaande infrastructuur aan de hand van gegeven requirements t.a.v. beschikbaarheid en security.
Samenhang	SEA SIP: De opgedane kennis uit de course SIP wordt in dit project in de praktijk gebracht. SEA MOST: De opgedane kennis uit de course MOST wordt in dit project in de praktijk gebracht. PS ISM S2: Professional Skills
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Projectopdracht in groepsvorm
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	Het ISM-netwerk moet beschikbaar zijn. De projecten kunnen daarom alleen plaatsvinden in hierop voorbereide lokalen. Tijdens de projecten zijn deze lokalen daardoor niet beschikbaar - ook 's avonds niet - voor andere doeleinden ivm de apparatuur die aanwe
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

SECUPR08 - Security in Practice

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Security in Practice	
Naam cursus lang EN	Security in Practice	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	SECUPR08	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i>	<i>Eindkwalificaties</i>
	SEA SIP-1. Op gestructureerde wijze kun je een ICT-omgeving testen op kwetsbaarheden en de werkwijze hiervan vastleggen in een rapportage.	ISM-3
	SEA SIP-2. Aan de hand van de MITRE ATT&CK-matrix, ben je in staat om gebruik te maken van tooling om aanvallen op een netwerk te detecteren, uit te voeren, te onderzoeken en te reageren op incidenten.	ISM-3
	SEA SIP-3. Je kunt een onderbouwd advies geven over beveiligingsmaatregelen voor gevonden kwetsbaarheden.	ISM-1
	SEA SIP-4. Je kunt op een reproduceerbare manier een redundante, veilige netwerkomgeving inrichten en monitoren	ISM-3
	SEA SIP-5. Je kan de begrippen benoemen en de betekenis in eigen woorden uitleggen die gerelateerd zijn aan het werkveld ICT-beveiliging	ISM-3
Algemene omschrijving	Deze course bestaat uit twee onderdelen: 1. Je leert om een technisch onderzoek te doen naar ICT systemen en ICT netwerken. Je kunt in dienst van een bedrijf zo periodiek controleren of er kwetsbaarheden in de systemen zitten die opgelost moeten worden. Je leert ook om problemen in systemen te prioriteren: Welke kwetsbaarheden zijn ernstig, en welke zijn minder ernstig? Ook leer je wat mogelijke oplossingen zijn voor de meest voorkomende kwetsbaarheden. Je leert de gevonden problemen gestructureerd op te schrijven zodat je daar een manager over kunt informeren. 2. Je leert om een systemen te beveiligen tegen uitval door meerdere componenten tegelijk in te zetten die functies van elkaar kunnen overnemen. Het falen van één component leidt niet tot het falen van het hele systeem. Daarnaast leer je hoe je systemen kunt monitoren zodat je aanvallen van hackers in een vroegstadium kunt herkennen.	
Ingangseisen cursus	MNSE semester	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING SECUPR08		
Naam (deel)tentamen NL	Beroepsproduct Penetratietest Rapportage	
Naam (deel)tentamen EN	Professional Product Penetration Test Reporting	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SEA SIP-1: Op gestructureerde wijze kun je een ICT-omgeving testen op kwetsbaarheden en de werkwijze hiervan vastleggen in een rapportage.	
Beoordelingscriteria	SEA SIP-1. Het rapport beschrijft concrete beveiligingsmaatregelen die door een beheerder te interpreteren en te implementeren zijn SEA SIP-1. Het rapport beschrijft de gevolgde methodiek van de test SEA SIP-1. Het rapport beschrijft welke risico's en hoe hoog de risico's zijn die de organisatie loopt SEA SIP-1. Het rapport beschrijft welke tooling gebruikt is en op welke kwetsbaarheden deze gericht zijn SEA SIP-1. Het rapport bevat een managementsamenvatting waarvan een manager een goed beeld krijgt van de gevonden kwetsbaarheden en risico's	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N	
Aantal deelnames toegestaan	3	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING SECUPR08		
Naam (deel)tentamen NL	Schriftelijke tentamen	

Naam (deel)tentamen EN	Written exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	SEA SIP-5: Je kan de begrippen benoemen en de betekenis in eigen woorden uitleggen die gerelateerd zijn aan het werkveld ICT-beveiliging
Beoordelingscriteria	SEA SIP-5. Je kunt beschrijven wat de werking van een tool is gegeven het commando en de bijbehorende command-line switches SEA SIP-5. Je kunt beschrijven welke tooling gebruikt kan worden om een bepaalde kwetsbaarheid te vinden of uit te buiten SEA SIP-5. Je kunt de begrippen die gerelateerd zijn aan het werkveld ICT-beveiliging benoemen en omschrijven. SEA SIP-5. Je kunt de begrippen die gerelateerd zijn aan systemen met hoge beschikbaarheidseisen benoemen en omschrijven SEA SIP-5. Je kunt gegeven een kwetsbaarheid beschrijven hoe deze kwetsbaarheid verholpen kan worden SEA SIP-5. Je kunt gegeven een kwetsbaarheid beschrijven om welke kwetsbaarheid het gaat
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Schriftelijk
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING SECUPR08	
Naam (deel)tentamen NL	CSI Portfolio
Naam (deel)tentamen EN	CSI Portfolio
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	SEA SIP-1: Op gestructureerde wijze kun je een ICT-omgeving testen op kwetsbaarheden en de werkwijze hiervan vastleggen in een rapportage. SEA SIP-2: Aan de hand van de MITRE ATT&CK-matrix, ben je in staat om gebruik te maken van tooling om aanvallen op een netwerk te detecteren, uit te voeren, te onderzoeken en te reageren op incidenten. SEA SIP-3: Je kunt een onderbouwd advies geven over beveiligingsmaatregelen voor gevonden kwetsbaarheden. SEA SIP-4: Je kunt op een reproduceerbare manier een redundante, veilige netwerk omgeving inrichten en monitoren
Beoordelingscriteria	SEA SIP-1. Je voert een pentest volgens het cyber-kill-chain-framework en rapporteert volgens aangeleerde onderzoeksmethoden. SEA SIP-2. Je kunt met diverse tools een systeem testen op kwetsbaarheden en deze kwetsbaarheden op het juiste niveau beoordelen. SEA SIP-3. Je legt in je rapport de onderbouwde relatie tussen de gevonden kwetsbaarheden en het geteste systeem. SEA SIP-4. Je kunt aan de hand van diverse tools een IT-omgeving reproduceerbaar uitrollen en configureren. SEA SIP-4. Je kunt aan de hand van tools (SIEM, Wireshark) een netwerk monitoren en troubleshooten.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P2N,P4A,P4N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD SECUPR08	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.

Beroepstaak	- De student brengt ICT beveiligingsrisico's in kaart voor een organisatie en rapporteert en adviseert op correcte wijze over de risico's en de te nemen maatregelen. De student houdt zich daarbij aan ethische regels t.a.v. beveiliging van systemen en hacken van computersystemen - Testen van een bestaande infrastructuur aan de hand van gegeven requirements t.a.v. beschikbaarheid en security. - Het inrichten van een IT-infrastructuur zodat deze voldoet aan beschikbaarheidseisen
Samenhang	BISM: Basis netwerkkennis is vereist om de course te kunnen volgen MANSE-NA: De course leunt zwaar op de verkregen linux kennis in het semester MANSE-NA: De conceptuele netwerkkennis helpt de begrippen load balancing en failover te begrijpen en te implementeren ADIOS-TDS: Kennis opgedaan in deze course stelt studenten in ADIOS-TDS in staat load balancing toe te passen en een veilige cloudomgeving te bouwen.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, groepsoopdrachten en individuele opdrachten.
Literatuur	• Ric Messier: CEH v12 Certified Ethical Hacker. ISBN/EAN:9781394186921. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	• Account bij Hack the Box • Account bij Hacker One • Account bij Portswigger (Voor SQL-injectie en Cross Site scripting) • Kali Linux distributie (Te installeren in een VM in Virtualbox. Gratis te downloaden van www.kali.org) • VirtualBox Virtuele machine software (Gratis software. Te downloaden van www.virtualbox.org)
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

SOLEXP01 - Solution Exploration

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Solution Exploration	
Naam cursus lang EN	Solution Exploration	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	SOLEXP01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> SoEx-01. Je legt ontwerpbeslissingen duidelijk vast voor andere softwareprofessionals, op basis van de schetsen en het onderzoek in een uitgewerkt software guidebook met ADR's, C4- en UML-diagrammen. SoEx-02. Je past de theorie toe rondom besluitvorming, assertiviteit en argumenteren toe in het kader van samenwerken met teamgenoten, opdrachtgevers en domeindeskundigen SoEx-03. Je onderzoekt verschillende implementatiemogelijkheden van een nieuw software systeem op basis van functionele, niet-functionele eisen en ontwerpprincipes, aan de hand van ontwerpschetsen in het C4-model. SoEx-04. Je onderzoekt op basis van een niet-functionele eis in hoeverre je een gekozen ontwerpprincipe of -patroon bruikbaar kunt toepassen om die eis te realiseren, aan de hand van een UML-ontwerpschets en een prototype. SoEx-05. Je past de theorie van RUP, prototyping, rollen en plan van aanpak toe in de context van het aankomende project. SoEx-06. Je past gesprekstechnieken toe in het kader van collaborative modeling met domeindeskundigen SoEx-07. Je analyseert je eigen sterke en zwakke eigenschappen (soft én hardskills) in het kader van dit semester, en formuleer daarbij passende ontwikkelpunten voor het project	<i>Eindkwalificaties</i> SE-1 SE-6 SE-3 SE-3 SE-1 SE-1 SE-6
Algemene omschrijving	Tijdens deze course ligt de nadruk op het kiezen en onderbouwen van geschikte oplossingen. Aan bod komen design principles en patterns, non-functional requirements, architectural design records en software guide book.	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING SOLEXP01		
Naam (deel)tentamen NL	Opdracht	
Naam (deel)tentamen EN	Assignment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	SoEx-01: Je legt ontwerpbeslissingen duidelijk vast voor andere softwareprofessionals, op basis van de schetsen en het onderzoek in een uitgewerkt software guidebook met ADR's, C4- en UML-diagrammen. SoEx-03: Je onderzoekt verschillende implementatiemogelijkheden van een nieuw software systeem op basis van functionele, niet-functionele eisen en ontwerpprincipes, aan de hand van ontwerpschetsen in het C4-model. SoEx-04: Je onderzoekt op basis van een niet-functionele eis in hoeverre je een gekozen ontwerpprincipe of -patroon bruikbaar kunt toepassen om die eis te realiseren, aan de hand van een UML-ontwerpschets en een prototype. SoEx-05: Je past de theorie van RUP, prototyping, rollen en plan van aanpak toe in de context van het aankomende project. SoEx-07: Je analyseert je eigen sterke en zwakke eigenschappen (soft én hardskills) in het kader van dit semester, en formuleer daarbij passende ontwikkelpunten voor het project	
Beoordelingscriteria	SoEx-01. De ADR's zijn compleet en correct SoEx-01. De diagrammen zijn voorzien van een toelichting die informatie toevoegt SoEx-01. De relevante diagrammen zijn volledig en correct uitgewerkt SoEx-01. De schrijfstijl van het software guidebook sluit aan bij de doelgroep SoEx-03. Er zijn software-system-, container- en componentdiagrammen en statische en dynamische diagrammen SoEx-03. Het is duidelijk in hoeverre de diagrammen een bruikbare implementatiemogelijkheid vormen voor de gegeven functionele en niet-functionele eisen SoEx-03. Het is duidelijk in hoeverre ontwerpprincipes gebruikt zijn SoEx-03. Verschillende mogelijkheden zijn gecombineerd tot één oplossingsrichting SoEx-03. Verschillende oplossingsrichting zijn met elkaar vergeleken SoEx-04. Er wordt aangegeven welke problemen de oplossing mogelijk veroorzaakt SoEx-04. Er wordt beargumenteerd in hoeverre de oplossing de niet-functionele eis kan realiseren SoEx-04. Er wordt beargumenteerd in hoeverre de oplossing overeen komt met het principe en/of patroon SoEx-04. Er wordt beargumenteerd in hoeverre het prototype geïntegreerd kan worden in de hele applicatie	

	SoEx-04. Er zijn UML klassen- en sequentiediagram(men) SoEx-05. Bepaalt welke taken en verantwoordelijkheden bij welke rollen horen en beargumenteert voor welke rol je het meest geschikt bent SoEx-07. Formuleert twee concrete leerdoelen en de eerste acties voor het aankomende project SoEx-07. Maakt een persoonlijk analyseformulier dat inzicht geeft in je sterke en zwakke punten op basis van feedback en waarnemingen
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N,P5A,P5N
Aantal deelnames toegestaan	3
Toegestane hulpmiddelen	N.v.t.
Weging deeltentamen	70.0%
Tentamentype	
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
TENTAMINERING SOLEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	Kennistoets Professional Skills SOLEX
Naam (deel)tentamen EN	Exam
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	30.0%
Tentamentype	ANS BYOD
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD SOLEXP01	
Onderwijsperiode	P1A,P3A
Deelnameplicht onderwijs	Geen
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Het ontwerpen van goede programmeeroplossingen
Samenhang	Deze course bouwt door op Domain Explorationen en Tech Exploration en bereidt voor op Project Exploration and Elaboration.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	- Zelfstudie - Klassikale lessen
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

TECEXP01 - Tech Exploration

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Tech Exploration	
Naam cursus lang EN	Tech Exploration	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	TECEXP01	
Aantal studiepunten	5.0	
Studielast in uren	140	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	<i>Leeruitkomsten</i> TeEx-01. Je vergelijkt nieuwe technologieën met vergelijkbare eerder aangeleerde technologieën en bepaalt de toepasbaarheid van nieuwe technologieën in een voorgeschreven situatie. TeEx-02. Je evalueert de betrouwbaarheid van verschillende soorten bronnen en onderbouwt welke bronsoort uit welk onderzoeksgebied voor welk type onderzoeksvraag toepasbaar is. TeEx-03. Je voert experimenten uit waarmee je vragen beantwoordt, concepten duidelijk krijgt of risico's verkleint.	<i>Eindkwalificaties</i> SE-3 SE-1 SE-3
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je onderzoek te doen naar alternatieve oplossingen voor eerder geleerde technieken. In de lessen wordt gewerkt met werkvormen als een Q&A-sessie, het maken van concept-maps en het inventariseren van risico's. De nadruk ligt op de vaardigheid van het zelfstandig leren uitzoeken van een nieuwe techniek voor een half-open probleem waarbij onderwerpen als Web Sockets, React state management, Redux en (nosql) databases het middel zijn en geen doel op zich. Studenten leren verschillende methoden uit de ICT Researchmethods toe te passen zoals "Multi-criteria decision making", "Static program analysis", "Pitch", "Prototyping" en "Code Review".	
Ingangseisen cursus	N.v.t.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING TECEXP01		
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-1	
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-1	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	TeEx-01: Je vergelijkt nieuwe technologieën met vergelijkbare eerder aangeleerde technologieën en bepaalt de toepasbaarheid van nieuwe technologieën in een voorgeschreven situatie. TeEx-02: Je evalueert de betrouwbaarheid van verschillende soorten bronnen en onderbouwt welke bronsoort uit welk onderzoeksgebied voor welk type onderzoeksvraag toepasbaar is. TeEx-03: Je voert experimenten uit waarmee je vragen beantwoordt, concepten duidelijk krijgt of risico's verkleint.	
Beoordelingscriteria	TeEx-01. Je bepaalt de toepasbaarheid van een nieuwe technologie in een specifieke situatie en benoemt de risico's en ontwerpvragestukken voor deze situatie. TeEx-01. Je creëert een concept map waarin op correcte wijze de essentiële concepten van een nieuwe technologie zijn opgenomen inclusief relaties tussen deze concepten. TeEx-01. Je definieert een nieuwe technologie waarbij je de essentiële concepten in deze definitie verwerkt. TeEx-01. Je kent de belangrijkste voor- en nadelen van een nieuwe technologie en relateert deze aan eigenschappen van een vergelijkbare bekende technologie. TeEx-01. Je vat de belangrijkste eigenschappen van een nieuwe technologie samen in een gestandaardiseerde vorm. TeEx-02. Je evalueert de kwaliteit van een bestaande bron (o.a. officiële documentatie, blog, video, tutorial) door te kijken naar de betrouwbaarheid, autoriteit en toepasbaarheid in een specifieke situatie. TeEx-02. Je onderbouwt welk type onderzoeksvraag toepasbaar is in welk onderzoeksgebied. TeEx-03. Je benoemt het verschil tussen kwaliteitseisen voor proof of concepts en code die je schrijft om een werkende applicatie op te leveren. TeEx-03. Je past diverse methoden uit de research method pack toe en maakt een overwogen keuze voor een methode die past bij de specifieke onderzoeksvraag. TeEx-03. Je programmeert proof of concepts om risico's te verkleinen en concepten duidelijk te krijgen. TeEx-03. Je valideert je resultaten periodiek met peers en docenten om inzicht te geven in de totstandkoming van jouw eigen werk.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen	
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N	
Aantal deelnames toegestaan	2	

Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 1 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING TECEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-2
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-2
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	TeEx-01: Je vergelijkt nieuwe technologieën met vergelijkbare eerder aangeleerde technologieën en bepaalt de toepasbaarheid van nieuwe technologieën in een voorgeschreven situatie. TeEx-02: Je evalueert de betrouwbaarheid van verschillende soorten bronnen en onderbouwt welke bronsoort uit welk onderzoeksgebied voor welk type onderzoeksvraag toepasbaar is. TeEx-03: Je voert experimenten uit waarmee je vragen beantwoordt, concepten duidelijk krijgt of risico's verkleint.
Beoordelingscriteria	TeEx-01. Je bepaalt de toepasbaarheid van een nieuwe technologie in een specifieke situatie en benoemt de risico's en ontwerpvragestukken voor deze situatie. TeEx-01. Je creëert een concept map waarin op correcte wijze de essentiële concepten van een nieuwe technologie zijn opgenomen inclusief relaties tussen deze concepten. TeEx-01. Je definieert een nieuwe technologie waarbij je de essentiële concepten in deze definitie verwerkt. TeEx-01. Je kent de belangrijkste voor- en nadelen van een nieuwe technologie en relateert deze aan eigenschappen van een vergelijkbare bekende technologie. TeEx-01. Je vat de belangrijkste eigenschappen van een nieuwe technologie samen in een gestandaardiseerde vorm. TeEx-02. Je evalueert de kwaliteit van een bestaande bron (o.a. officiële documentatie, blog, video, tutorial) door te kijken naar de betrouwbaarheid, autoriteit en toepasbaarheid in een specifieke situatie. TeEx-02. Je onderbouwt welk type onderzoeksvraag toepasbaar is in welk onderzoeksgebied. TeEx-03. Je benoemt het verschil tussen kwaliteitseisen voor proof of concepts en code die je schrijft om een werkende applicatie op te leveren. TeEx-03. Je past diverse methoden uit de research method pack toe en maakt een overwogen keuze voor een methode die past bij de specifieke onderzoeksvraag. TeEx-03. Je programmeert proof of concepts om risico's te verkleinen en concepten duidelijk te krijgen. TeEx-03. Je valideert je resultaten periodiek met peers en docenten om inzicht te geven in de totstandkoming van jouw eigen werk.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 2 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING TECEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-3
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-3
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	TeEx-01: Je vergelijkt nieuwe technologieën met vergelijkbare eerder aangeleerde technologieën en bepaalt de toepasbaarheid van nieuwe technologieën in een voorgeschreven situatie. TeEx-02: Je evalueert de betrouwbaarheid van verschillende soorten bronnen en onderbouwt welke bronsoort uit welk onderzoeksgebied voor welk type onderzoeksvraag toepasbaar is. TeEx-03: Je voert experimenten uit waarmee je vragen beantwoordt, concepten duidelijk krijgt of risico's verkleint.
Beoordelingscriteria	TeEx-01. Je bepaalt de toepasbaarheid van een nieuwe technologie in een specifieke situatie en benoemt de risico's en ontwerpvragestukken voor deze situatie. TeEx-01. Je creëert een concept map waarin op correcte wijze de essentiële concepten van een nieuwe technologie zijn opgenomen inclusief relaties tussen deze concepten. TeEx-01. Je definieert een nieuwe technologie waarbij je de essentiële concepten in deze definitie verwerkt. TeEx-01. Je kent de belangrijkste voor- en nadelen van een nieuwe technologie en relateert deze aan

	eigenschappen van een vergelijkbare bekende technologie. TeEx-01. Je vat de belangrijkste eigenschappen van een nieuwe technologie samen in een gestandaardiseerde vorm. TeEx-02. Je evalueert de kwaliteit van een bestaande bron (o.a. officiële documentatie, blog, video, tutorial) door te kijken naar de betrouwbaarheid, autoriteit en toepasbaarheid in een specifieke situatie. TeEx-02. Je onderbouwt welk type onderzoeksvraag toepasbaar is in welk onderzoeksgebied. TeEx-03. Je benoemt het verschil tussen kwaliteitseisen voor proof of concepts en code die je schrijft om een werkende applicatie op te leveren. TeEx-03. Je past diverse methoden uit de research method pack toe en maakt een overwogen keuze voor een methode die past bij de specifieke onderzoeksvraag. TeEx-03. Je programmeert proof of concepts om risico's te verkleinen en concepten duidelijk te krijgen. TeEx-03. Je valideert je resultaten periodiek met peers en docenten om inzicht te geven in de totstandkoming van jouw eigen werk.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 3 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
TENTAMINERING TECEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-4
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-4
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-04
Omvat de leeruitkomsten	TeEx-01: Je vergelijkt nieuwe technologieën met vergelijkbare eerder aangeleerde technologieën en bepaalt de toepasbaarheid van nieuwe technologieën in een voorgeschreven situatie. TeEx-02: Je evalueert de betrouwbaarheid van verschillende soorten bronnen en onderbouwt welke bronsoort uit welk onderzoeksgebied voor welk type onderzoeksvraag toepasbaar is. TeEx-03: Je voert experimenten uit waarmee je vragen beantwoordt, concepten duidelijk krijgt of risico's verkleint.
Beoordelingscriteria	TeEx-01. Je bepaalt de toepasbaarheid van een nieuwe technologie in een specifieke situatie en benoemt de risico's en ontwerpvragestukken voor deze situatie. TeEx-01. Je creëert een concept map waarin op correcte wijze de essentiële concepten van een nieuwe technologie zijn opgenomen inclusief relaties tussen deze concepten. TeEx-01. Je definieert een nieuwe technologie waarbij je de essentiële concepten in deze definitie verwerkt. TeEx-01. Je kent de belangrijkste voor- en nadelen van een nieuwe technologie en relateert deze aan eigenschappen van een vergelijkbare bekende technologie. TeEx-01. Je vat de belangrijkste eigenschappen van een nieuwe technologie samen in een gestandaardiseerde vorm. TeEx-02. Je evalueert de kwaliteit van een bestaande bron (o.a. officiële documentatie, blog, video, tutorial) door te kijken naar de betrouwbaarheid, autoriteit en toepasbaarheid in een specifieke situatie. TeEx-02. Je onderbouwt welk type onderzoeksvraag toepasbaar is in welk onderzoeksgebied. TeEx-03. Je benoemt het verschil tussen kwaliteitseisen voor proof of concepts en code die je schrijft om een werkende applicatie op te leveren. TeEx-03. Je past diverse methoden uit de research method pack toe en maakt een overwogen keuze voor een methode die past bij de specifieke onderzoeksvraag. TeEx-03. Je programmeert proof of concepts om risico's te verkleinen en concepten duidelijk te krijgen. TeEx-03. Je valideert je resultaten periodiek met peers en docenten om inzicht te geven in de totstandkoming van jouw eigen werk.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 4 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0

TENTAMINERING TECEXP01	
Naam (deel)tentamen NL	TOETS-5
Naam (deel)tentamen EN	EXAM-5
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-05
Omvat de leeruitkomsten	TeEx-01: Je vergelijkt nieuwe technologieën met vergelijkbare eerder aangeleerde technologieën en bepaalt de toepasbaarheid van nieuwe technologieën in een voorgeschreven situatie. TeEx-02: Je evalueert de betrouwbaarheid van verschillende soorten bronnen en onderbouwt welke bronsoort uit welk onderzoeksgebied voor welk type onderzoeksvraag toepasbaar is. TeEx-03: Je voert experimenten uit waarmee je vragen beantwoordt, concepten duidelijk krijgt of risico's verkleint.
Beoordelingscriteria	TeEx-01. Je bepaalt de toepasbaarheid van een nieuwe technologie in een specifieke situatie en benoemt de risico's en ontwerpvragestukken voor deze situatie. TeEx-01. Je creëert een concept map waarin op correcte wijze de essentiële concepten van een nieuwe technologie zijn opgenomen inclusief relaties tussen deze concepten. TeEx-01. Je definieert een nieuwe technologie waarbij je de essentiële concepten in deze definitie verwerkt. TeEx-01. Je kent de belangrijkste voor- en nadelen van een nieuwe technologie en relateert deze aan eigenschappen van een vergelijkbare bekende technologie. TeEx-01. Je vat de belangrijkste eigenschappen van een nieuwe technologie samen in een gestandaardiseerde vorm. TeEx-02. Je evalueert de kwaliteit van een bestaande bron (o.a. officiële documentatie, blog, video, tutorial) door te kijken naar de betrouwbaarheid, autoriteit en toepasbaarheid in een specifieke situatie. TeEx-02. Je onderbouwt welk type onderzoeksvraag toepasbaar is in welk onderzoeksgebied. TeEx-03. Je benoemt het verschil tussen kwaliteitseisen voor proof of concepts en code die je schrijft om een werkende applicatie op te leveren. TeEx-03. Je past diverse methoden uit de research method pack toe en maakt een overwogen keuze voor een methode die past bij de specifieke onderzoeksvraag. TeEx-03. Je programmeert proof of concepts om risico's te verkleinen en concepten duidelijk te krijgen. TeEx-03. Je valideert je resultaten periodiek met peers en docenten om inzicht te geven in de totstandkoming van jouw eigen werk.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	KENN: Kennistentamen
Tentamenmomenten	P1A,P1N,P3A,P3N
Aantal deelnames toegestaan	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	20.0%
Tentamentype	ANS BYOD - Deze toets wordt in periode 1 in week 5 afgenomen en in periode 3 tegelijk met de andere ANS-toetsen van deze cursus.
Beoordeling	Cijfer - Individueel
Minimaal oordeel	4.0
ONDERWIJSAANBOD TECEXP01	
Onderwijsperiode	P1A,P3A
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Exploreer methodisch zelfstandig nieuwe technieken gegeven een half open probleembeschrijving.
Samenhang	Domain Exploration vormt samen met Tech Exploration en Solution Exploration de kennisbasis voor Project Exploration and Elaboration.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Flipped Classroom Q&A-sessies Concept-mapping Risk-storming Research Method Pack exploration
Literatuur	Rody Middelkoop en Jaap Papavoine: Onderwijssite van TeEx. ISBN/EAN:https://aim-ene.github.io/teex/. Verplicht
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

MINCOS37 - Programmeercursus

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Programmeercursus	
Naam cursus lang EN	Programming Course	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	MINCOS37	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	S4D 1-Arduino. Je kunt de basiselementen van C++ gebruiken om een Arduino te programmeren, waarbij je gebruik maakt van ingebouwde commando's, zelfgemaakte functies met parameters, variabelen, datatypes, arrays en control flow elementen van de programmeertaal.	nvt
	S4D 1-Javascript. Je kunt basiselementen van Javascript gebruiken om een applicatie te maken voor de browser, waarbij je gebruik maakt van ingebouwde functies, zelfgemaakte functies en methoden met parameters, variabelen, objecten, arrays en control flow elementen van de programmeertaal.	nvt
	S4D 1-Programmeren. Student kan overzichtelijke, leesbare en flexibele code schrijven door gebruik te maken van de mogelijkheden die de programmeertaal biedt.	nvt
	S4D 1-Vocabulaire. De student kan helder over code en programmeerproblemen praten middels het gangbare vocabulaire.	nvt
Algemene omschrijving	Studenten leren in een stoomcursus programmeren met zowel Javascript als C op de Arduino.	
Ingangseisen cursus	Studenten mogen geen forse programmeerachtergrond hebben vanuit hun studie. Een beetje ervaring is OK.	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MINCOS37		
Naam (deel)tentamen NL	Zeeslag - Javascript eindopdracht	
Naam (deel)tentamen EN	Battleship - Javascript final assignment	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	S4D 1-Javascript: Je kunt basiselementen van Javascript gebruiken om een applicatie te maken voor de browser, waarbij je gebruik maakt van ingebouwde functies, zelfgemaakte functies en methoden met parameters, variabelen, objecten, arrays en control flow elementen van de programmeertaal. S4D 1-Programmeren: Student kan overzichtelijke, leesbare en flexibele code schrijven door gebruik te maken van de mogelijkheden die de programmeertaal biedt.	
Beoordelingscriteria	S4D 1-Javascript. de gemaakte applicatie in interactief en stateful. S4D 1-Javascript. de gemaakte applicatie werkt correct in een webbrowser. S4D 1-Javascript. idiomatische javascript elementen zijn op correcte wijze gebruikt om een applicatie te maken, waaronder variabelen, control-flow, samengestelde datastructuren en objecten met methodes. S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is flexibel en compact gemaakt door herhalende code te vermijden S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is inzichtelijk gemaakt door goede naamgeving voor o.a. variabelen, object-velden, functies en methoden, en door gebruik te maken van commentaar S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is leesbaar gemaakt door correcte layout S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is overzichtelijk gemaakt met zelfgedefinieerde compacte functiedefinities	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	50.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING MINCOS37		
Naam (deel)tentamen NL	Documenteer Leerproces	
Naam (deel)tentamen EN	Documentation Learning Process	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	S4D 1-Vocabulaire: De student kan helder over code en programmeerproblemen praten middels het gangbare vocabulaire.	

Beoordelingscriteria	S4D 1-Vocabulaire. De student communiceert tijdens het werken aan opdrachten welke problemen deze tegenkomt aan andere studenten.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING MINCOS37	
Naam (deel)tentamen NL	Oefenopdrachten
Naam (deel)tentamen EN	Exercises
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-03
Omvat de leeruitkomsten	S4D 1-Arduino: Je kunt de basiselementen van C++ gebruiken om een Arduino te programmeren, waarbij je gebruik maakt van ingebouwde commando's, zelfgemaakte functies met parameters, variabelen, datatypes, arrays en control flow elementen van de programmeertaal. S4D 1-Javascript: Je kunt basiselementen van Javascript gebruiken om een applicatie te maken voor de browser, waarbij je gebruik maakt van ingebouwde functies, zelfgemaakte functies en methoden met parameters, variabelen, objecten, arrays en control flow elementen van de programmeertaal. S4D 1-Programmeren: Student kan overzichtelijke, leesbare en flexibele code schrijven door gebruik te maken van de mogelijkheden die de programmeertaal biedt. S4D 1-Vocabulaire: De student kan helder over code en programmeerproblemen praten middels het gangbare vocabulaire.
Beoordelingscriteria	S4D 1-Arduino. Alle Arduino opdrachten zijn zelf gemaakt en ingeleverd S4D 1-Javascript. Alle Javascript opdrachten zijn zelf gemaakt en ingeleverd S4D 1-Programmeren. Als een opdracht niet gelukt is, is beschreven waarom dit niet is gelukt en wat er geprobeerd is. S4D 1-Vocabulaire. De student kan het ontwerp en de werking van zijn/haar programmacode uitleggen aan de docent of aan klasgenoten
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
TENTAMINERING MINCOS37	
Naam (deel)tentamen NL	Burglar alarm - Arduino eindopdracht
Naam (deel)tentamen EN	Burglar alarm - Arduino final assignment
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-04
Omvat de leeruitkomsten	S4D 1-Arduino: Je kunt de basiselementen van C++ gebruiken om een Arduino te programmeren, waarbij je gebruik maakt van ingebouwde commando's, zelfgemaakte functies met parameters, variabelen, datatypes, arrays en control flow elementen van de programmeertaal. S4D 1-Programmeren: Student kan overzichtelijke, leesbare en flexibele code schrijven door gebruik te maken van de mogelijkheden die de programmeertaal biedt.
Beoordelingscriteria	S4D 1-Arduino. de gemaakte applicatie in interactief en stateful. S4D 1-Arduino. de gemaakte applicatie werkt correct in een Arduino, en interacteert op correcte wijze met aangesloten hardware. S4D 1-Arduino. idiomatiche Arduino-C++ elementen zijn op correcte wijze gebruikt om de applicatie te maken, waaronder variabelen, control-flow, typedeclaraties en array's. S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is flexibel en compact gemaakt door herhalende code te vermijden S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is inzichtelijk gemaakt door goede naamgeving voor o.a. variabelen, constanten en functies, en door gebruik te maken van commentaar S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is leesbaar gemaakt door correcte layout S4D 1-Programmeren. de applicatiecode is overzichtelijk gemaakt met zelfgedefinieerde compacte functiedefinities
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Weging deeltentamen	50.0%
Tentamentype	Opdracht
Beoordeling	Cijfer - Individueel

Minimaal oordeel	5.5
ONDERWIJSAANBOD MINCOS37	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	nee
Maximum aantal deelnemers	60
Beroepstaak	De nadruk van de cursus ligt op de bouwstenen van programmeertalen en het gebruiken van die bouwstenen om applicaties te op te bouwen. Denk bij bouwstenen bijvoorbeeld aan functies, objecten, operatoren en gebruik daarvan in control flow en bij applicaties aan een browser game of een arduino alarmsysteem
Samenhang	De minor, en dus ook deze course is een aanvulling op vrijwel elke studierichting.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	Klassikale lessen, huiswerk ter voorbereiding.
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	• Arduino IDE met relevante plug-ins • Arduino UNO met S4D breadboard (Wordt uitgeleend door school; moet ingeleverd worden na afloop van programmeercursus.) • Firefox webbrowser • Social media app (Welke wordt per uitvoering door de klas gekozen) • Text-editor voor programmeurs
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

MINCOS43 - Kleine project s4d

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Kleine project s4d	
Naam cursus lang EN	Small Project s4d	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	MINCOS43	
Aantal studiepunten	7.5	
Studielast in uren	210	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	S4D 2-Planning. Je kunt een korte termijn plan maken voor de realisatie van een deel het software prototype.	nvt
	S4D 2-Programmeertechnologie leren. Je gebruikt een zelfgekozen methode om jezelf een toegankelijke, maar nieuwe programmeertechnologie eigen te maken, onder begeleiding van een docent die de technologie kent.	nvt
	S4D 2-Samenwerken. Je kunt samenwerken met een klein aantal andere studenten aan een softwareprototype.	nvt
Algemene omschrijving	Met een kleine groep (2-3 personen) zelfstandig een nieuwe technologie leren leren om een software-prototype te maken.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MINCOS43		
Naam (deel)tentamen NL	Softwareprototype en kennisdeling	
Naam (deel)tentamen EN	Softwareprototype and knowledge sharing	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	S4D 2-Planning: Je kunt een korte termijn plan maken voor de realisatie van een deel het software prototype. S4D 2-Programmeertechnologie leren: Je gebruikt een zelfgekozen methode om jezelf een toegankelijke, maar nieuwe programmeertechnologie eigen te maken, onder begeleiding van een docent die de technologie kent.	
Beoordelingscriteria	S4D 2-Planning. S4D 2-Planning. De student kan tijdens de presentatie uitleggen hoe de planning van de groep tot stand gekomen is. S4D 2-Programmeertechnologie leren. De presentatie adviseert klasgenoten wat een goede manier is waarop zij de gekozen toegankelijke programmeertechnologie kunnen leren. S4D 2-Programmeertechnologie leren. De presentatie laat zien dat de student de basics en de fundamentals van de zelfgekozen toegankelijke programmeertechnologie begrijpt en gebruikt heeft. S4D 2-Programmeertechnologie leren. De presentatie maakt inzichtelijk welke technische uitdagingen zijn overwonnen, en welke niet. S4D 2-Programmeertechnologie leren. De presentatie reflecteert op de sterke en zwakte punten van de zelfgekozen toegankelijke programmeertechnologie. S4D 2-Programmeertechnologie leren. Een demovideo toont een, door de groep gemaakt, softwareprototype van kleine omvang/lage complexiteit.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING MINCOS43		
Naam (deel)tentamen NL	Procesdocumentatie	
Naam (deel)tentamen EN	Process documentation	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02	
Omvat de leeruitkomsten	S4D 2-Planning: Je kunt een korte termijn plan maken voor de realisatie van een deel het software prototype. S4D 2-Programmeertechnologie leren: Je gebruikt een zelfgekozen methode om jezelf een toegankelijke, maar nieuwe programmeertechnologie eigen te maken, onder begeleiding van een docent die de technologie kent. S4D 2-Samenwerken: Je kunt samenwerken met een klein aantal andere studenten aan een softwareprototype.	

Beoordelingscriteria	S4D 2-Planning. Planningsdocumenten laten zien dat het hoofddoel gesplitst is in overzichtelijke deeltaken met een vooraf gedefinieerd resultaat. S4D 2-Planning. Retrospective-documenten reflecteren op het succes van gemaakte planningen. S4D 2-Programmeertechnologie leren. Retrospective-documenten laten zien welke maatregelen de student neemt om het leerproces voortdurend te verbeteren. S4D 2-Programmeertechnologie leren. Retrospective-documenten reflecteren op het leerproces en op eigen keuzes daarin. S4D 2-Samenwerken. Planningsdocumenten laten zien hoe deeltaken verdeeld zijn over teamgenoten, en op welke taken samengewerkt is. S4D 2-Samenwerken. Planningsdocumenten maken aannemelijk dat de student zich zo goed als kan houdt aan gemaakte afspraken en voldoende bijdraagt aan het werk. S4D 2-Samenwerken. Planningsdocumenten maken het feitelijk bereikte resultaat van een deeltaak toegankelijk voor teamgenoten en begeleiders. S4D 2-Samenwerken. Retrospective-documenten laten zien welke maatregelen de student neemt om de samenwerking voortdurend te verbeteren. S4D 2-Samenwerken. Retrospective-documenten reflecteren op de samenwerking in het team, en het eigen aandeel daarin.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P1A,P2A,P3A,P4A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD MINCOS43	
Onderwijsperiode	-
Deelnameplicht onderwijs	nvt
Maximum aantal deelnemers	60
Beroepstaak	Maak met een kleine groep een software-prototype met een technologie die je nog niet kent. Je moet leren samenwerken, leren hoe je een nieuwe technologie leert, én inschatten wat haalbaar is in de tijd die je hebt.
Samenhang	Gebruik je kennis uit de eerste course om sneller een nieuwe taal te leren.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	project
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

MINPRS22 - Grote project S4D

Algemeen		
Naam cursus lang NL	Grote project S4D	
Naam cursus lang EN	Big Project S4D	
Naam cursus kort NL		
Naam cursus kort EN		
Code cursus Osiris	MINPRS22	
Aantal studiepunten	15.0	
Studielast in uren	420	
Leeruitkomsten en eindkwalificaties	Leeruitkomsten	Eindkwalificaties
	S4D P-Planning. Je kunt inschatten welke taken binnen een softwareproject veel tijd kosten en welke weinig, en je kunt op basis van die inschatting een realistisch plan maken voor de realisatie van het softwareproduct.	nvt
	S4D P-Realisatie. Je kunt, in een groep van 5-6 deelnemers, een softwareproduct maken in een complexere programmeertechnologie naar keuze, zonder begeleiding van een kenner van de technologie.	nvt
	S4D P-Samenwerken. Je kunt effectief samenwerken met een groter aantal (5-6) andere studenten aan een softwareproduct.	nvt
Algemene omschrijving	In een groep van 5 of 6 teamgenoten werken aan een groot software project met een complexere nieuwe technologie naar keuze.	
Ingangseisen cursus	N.v.t	
Eigen leerweg mogelijk	Nee	
Keuzevak	Nee	
TENTAMINERING MINPRS22		
Naam (deel)tentamen NL	Softwareproduct en kennisdeling	
Naam (deel)tentamen EN	Software product and knowledge sharing	
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-01	
Omvat de leeruitkomsten	S4D P-Realisatie: Je kunt, in een groep van 5-6 deelnemers, een softwareproduct maken in een complexere programmeertechnologie naar keuze, zonder begeleiding van een kenner van de technologie. S4D P-Samenwerken: Je kunt effectief samenwerken met een groter aantal (5-6) andere studenten aan een softwareproduct.	
Beoordelingscriteria	S4D P-Realisatie. De presentatie laat zien dat de student een globaal begrip heeft van de complexere programmeertechnologie, en een diepgaander begrip van die delen van de technologie die nodig waren voor zijn/haar deeltaken. S4D P-Realisatie. De presentatie maakt inzichtelijk welke technische uitdagingen zijn overwonnen, welke niet, en hoe (in dat laatste geval) om het probleem heen is gewerkt. S4D P-Realisatie. Een demo-video geeft een beeld van het gerealiseerde softwareproduct, en van de toepassing van belangrijke features van de complexere programmeertechnologie. S4D P-Realisatie. Het gerealiseerde product bevat voldoende features en complexiteit gegeven de beschikbare ontwikkeltijd en de programmeervaardigheden van de teamleden, en rekening houdend met inleertijd, samenwerkingsoverhead en technische tegenvallers. S4D P-Realisatie. Het gerealiseerde product is interactief, stateful en leesbaar, overzichtelijk en flexibel geschreven. S4D P-Realisatie. Het gerealiseerde product maakt gebruik van belangrijke features van de complexere programmeertechnologie. S4D P-Samenwerken. De codebase wordt beheerd met een versie-beheersysteem, dat ook gebruikt wordt om resultaten van deeltaken zichtbaar te maken, en om op professionele manier de bijdragen van teamleden te integreren. S4D P-Samenwerken. De presentatie geeft inzicht in hoe het team, uiteindelijk, de samenwerking georganiseerd heeft, en welke software hulpmiddelen daarvoor gebruikt zijn. S4D P-Samenwerken. De presentatie reflecteert op de sterke en zwakke punten van de zelfgekozen complexere programmeertechnologie. S4D P-Samenwerken. Het gerealiseerde product is goed geïntegreerd: delen van de code die door verschillende teamleden zijn gemaakt werken goed samen.	
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product	
Tentamenmomenten	P2A,P4A	
Toegestane hulpmiddelen	Geen	
Weging deeltentamen	100.0%	
Tentamentype		
Beoordeling	Cijfer - Individueel	
Minimaal oordeel	5.5	
TENTAMINERING MINPRS22		

Naam (deel)tentamen NL	Procesdocumentatie
Naam (deel)tentamen EN	Process documentation
Code (deel)tentamen Osiris	TOETS-02
Omvat de leeruitkomsten	S4D P-Planning: Je kunt inschatten welke taken binnen een softwareproject veel tijd kosten en welke weinig, en je kunt op basis van die inschatting een realistisch plan maken voor de realisatie van het softwareproduct. S4D P-Realisatie: Je kunt, in een groep van 5-6 deelnemers, een softwareproduct maken in een complexere programmeertechnologie naar keuze, zonder begeleiding van een kenner van de technologie. S4D P-Samenwerken: Je kunt effectief samenwerken met een groter aantal (5-6) andere studenten aan een softwareproduct.
Beoordelingscriteria	S4D P-Planning. Planningsdocumenten formuleren deeltaken in termen van zichtbare resultaten, die ook geregistreerd worden. S4D P-Planning. Planningsdocumenten laten zien dat de student steeds betere tijd-inschattingen maakt van deeltaken, en daarin ook technische risico's en onzekerheden verdisconteert. S4D P-Planning. Planningsdocumenten laten zien dat het team de volgorde van werk aan deeltaken baseert op prioritering en op afhankelijkheden tussen deeltaken. S4D P-Planning. Retrospective-documenten reflecteren op de correctheid van tijdsinschattingen en hoe dat verbeterd kan worden. S4D P-Realisatie. Retrospective-documenten laten zien welke maatregelen de student neemt om het ontwikkelproces voortdurend te verbeteren. S4D P-Samenwerken. Planningsdocumenten geven inzicht in de samenwerking en individuele bijdrage op deeltaken. S4D P-Samenwerken. Retrospective-documenten laten zien welke maatregelen de student neemt om de samenwerking voortdurend te verbeteren. S4D P-Samenwerken. Retrospective-documenten reflecteren op de samenwerking in het grotere team, het eigen aandeel daarin, en hoe software bouwen in een groter team verschilt van werken in een klein team.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PROD: (Beroeps)product
Tentamenmomenten	P2A,P4A
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Tentamentype	
Beoordeling	Vink - Individueel
Minimaal oordeel	Voldaan
ONDERWIJSAANBOD MINPRS22	
Onderwijsperiode	
Deelnameplicht onderwijs	N.v.t.
Maximum aantal deelnemers	N.v.t.
Beroepstaak	Maak in een groep een softwareproduct. Houd rekening met samenwerken, planning en realisatie.
Samenhang	Zowel het kleine project als de course-fase moet zijn afgerond.
Keuzemogelijkheden (in OSIRIS: werkvormen)	projectwerk, workshop
Literatuur	
Verplichte software / verplicht materiaal	
Eigen financiële bijdrage (OER 2.7)	N.v.t.

Bijlage:

Conversietabellen

Versie: mei 2025

Uitstroomprofiel op basis van semestercombinaties

Basissemester	Basissemester	Verdiepend Semester	Uitstroomprofiel

OOSE	DWA	ASD	SE

OOSE	DWA	NotS	WD

OOSE	DWA	CnI	SE

OOSE	ISE	ASD	SD

OOSE	ISE	NotS	x

OOSE	ISE	CnI	SD

OOSE	CnP	ASD	SE

OOSE	CnP	NotS	WD

OOSE	CnP	CnI	SE

OOSE	EnE	ASD	SE

OOSE	EnE	NotS	WD

OOSE	EnE	CnI	SE

DWA	ISE	ASD	SD
DWA	ISE	NotS	WD
DWA	ISE	CnI	SD

DWA	CnP	ASD	x
DWA	CnP	NotS	x
DWA	CnP	CnI	x

DWA	EnE	ASD	SE
DWA	EnE	NotS	WD
DWA	EnE	CnI	SE

ISE	CnP	ASD	SE, SD
ISE	CnP	NotS	WD
ISE	CnP	CnI	SE, SD

ISE	EnE	ASD	x
ISE	EnE	NotS	x
ISE	EnE	CnI	x

CnP	EnE	ASD	SE
CnP	EnE	NotS	WD
CnP	EnE	CnI	SE

Te volgen projecten/courses op basis van gaten

SD		Te volgen	Uitstroomprofiel
OOSE courses	OOSE project	ISE courses	SD, DSD afhankelijk van 3e semester SD, DSD afhankelijk van 3e semester SD, DSD afhankelijk van 3e semester SD, DSD afhankelijk van 3e semester
OOSE courses	OOSE project	ISE project	
OOSE courses	ISE courses	ISE project	
	OOSE project	ISE project	
OOSE courses	ISE courses	CnP project en EnE project	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses	OOSE project	CnP courses en EnE courses	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
		CnP courses en CnP project	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project	ISE courses	SE, SD, DSD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses	OOSE project	CnP project en EnE semester	SE
		CNP courses en EnE semester	SE
	ISE courses	SE tweede jaar, samengestelde minor ISE	SE
	ISE project	SE tweede jaar, samengestelde minor ISE	SE

WD

OOSE courses	OOSE project	DWA courses			SD, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses	OOSE project		DWA project	EnE project	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses		DWA courses	DWA project	EnE courses	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project	DWA courses	DWA project	EnE project	SD, WD, afhankelijk van 3e semester
		DWA courses	DWA project	EnE courses	SD, WD, afhankelijk van 3e semester

OOSE courses		DWA courses		CnP project en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project		DWA project	CnP courses en EnE courses	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
OOSE courses			DWA project	EnE courses en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project	DWA courses		EnE courses en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester

OOSE courses				CnP semeser en EnE project	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
	OOSE project			CnP Semester en EnE courses	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
		DWA courses		CnP project en EnE semester	SE, WD, afhankelijk van 3e semester
			DWA project	CnP courses en EnE semester	SE, WD, afhankelijk van 3e semester

Te volgen projecten/courses op basis van gaten

Te volgen		Uitstroomprofiel
SD		
ASD course	CNI Project	SD, SE afhankelijk van het tweede jaar
ASD project	CNI courses	SD, SE afhankelijk van het tweede jaar
WD		
NotS courses	CNI Project	WD, SE, afhankelijk van het tweede jaar
NotS project	CNI courses	WD, SE, afhankelijk van het tweede jaar

SD/WD

SE

OOSE - CNP/FNF			
OOSE DEA		BEWD (BEWDEV01)	
S_JABU+PO_EAI		TOETS-01 t/m TOETS-05	
S_JABU		X	
PO_EAI		X	
OndzRap_EAI		X	
OOSE OOAD		DOEX (DOMEXP01)	
S_UML+S_OODESIGN		TOETS-01 t/m TOETS-05	
S_OODESIGN+O_CaseStudy		TOETS-01 t/m TOETS-05	
S_UML		X	
S_OODesign		X	
O_CaseStudy		X	
OOSE Project		PWAC (PWACON01)	
Pr_OOSE+Ind_PVB		PROJECT + PVA	
Ind_PVB		X	

DWA - CNP			
DWA CWD		FEWD (FEWDEV01)	
TOETS-2 + TOETS-3		TOETS-01 t/m TOETS-05	
TOETS-1 Eindopdracht		X	
TOETS-2 Module opdrachten		X	
TOETS-3 Module toetsen		X	
DWA SWD		BEWD (BEWDEV01)	
TOETS-2 + TOETS-3		TOETS-01 t/m TOETS-05	
TOETS-1 Eindopdracht		X	
TOETS-2 Module opdrachten		X	
TOETS-3 Module toetsen		X	
DWA Project		PWAC (PWACON01)	
TOETS-1 + TOETS-2		PROJECT + PVA	
TOETS-1		X	
TOETS-2		X	

ASD APP		APP (ALPRPA01)
Onderzoek Functionele Paradigma's		
Kennistoets Algoritmen		TOETS-02 (Rapport Functionele Uitdagingen)
Implementatie van een compiler		TOETS-03 (Kennistoets Algoritmen)
ASD SWA		TOETS-01 (Implementatie van een compiler)
		SWA (SOFARC01)
Theorietoets		
SAD		TOETS-01 (Kennistentamen online/digitaal)
		TOETS-02 (Opdracht Software Architecture document)
ASD Project		PINC (PRCOIN01)
Pr_AS		TOETS-02 (ASD Project)
Ind_PVB		TOETS-01 (Individuele projectvoorbereiding)

[illegible]

Bijlage:

Regeling herstellen van een gebrek bij projectonderwijs

Vastgesteld d.d. november 2024

1. INLEIDING EN UITGANGSPUNTEN

Studenten worden in overeenstemming met Deel 2, artikel 8.5 van het OS OER bij aanvang van het project geïnformeerd over deze regeling.

Het OS OER Deel 2, artikel 8.5 bepaalt dat de opleiding binnen een studiejaar twee toetsgelegenheden van een (deel)tentamen moet aanbieden.

Deel 2, Artikel 8.5 uit het OS OER stelt dat er een uitzonderingsregeling van toepassing is voor het aanbieden van twee toetsgelegenheden per jaar. Ons projectonderwijs voldoet aan de daar gestelde eisen. Studenten hebben dus geen recht op twee toetsgelegenheden, maar als opleiding willen wij de student wel een mogelijkheid bieden een project binnen grenzen alsnog af te ronden om studievertraging te voorkomen. Aangezien het gaat om een *gunning* en *geen recht*, is niet de term 'herkansing' of 'toetsgelegenheid' gebruikt, maar 'herstel van een gebrek'.

Er zijn projecten die ieder semester worden uitgevoerd, waardoor in dat geval twee toetsgelegenheden worden aangeboden. Deze optie bestaat niet bij projecten die eenmaal per studiejaar worden uitgevoerd. Deze regeling 'herstel van een gebrek bij projectonderwijs' komt tegemoet aan de behoefte om projectonderwijs zo te organiseren dat studievertraging kan worden voorkomen.

2. TWEE TOETSGELEGENHEDEN

2.a. Projecten die ieder semester worden uitgevoerd

In deze situatie heeft iedere student de gelegenheid het volgende semester deel te nemen aan een project. Strikt genomen hebben studenten, die in het tweede semester voor de eerste keer deelnemen, geen twee toetsgelegenheden in dat studiejaar. Doordat de mogelijkheid in het eerstvolgende semester wordt geboden, wordt er voldoende tegemoet gekomen aan de eis om verdere studievertraging te voorkomen.

De consequentie kan zijn dat een student voor de tweede uitvoering naar de andere locatie moet komen (Arnhem vs. Nijmegen).

2.b. Projecten die eenmaal per studiejaar worden uitgevoerd

2.b.1. Het heeft de voorkeur dat een student een tweede deelname aan een project organiseert door de studieplanning aan te passen, desgewenst in overleg met de SB'er.

2.b.2. Echter, onder de volgende omstandigheden kan een tweede, niet-reguliere, projectuitvoering worden georganiseerd; dit zal meestal gaan om het semester waarin normaal geen project wordt uitgevoerd:

1. Voldoende studenten hebben tijdig bij de projectcoördinator te kennen gegeven behoefte te hebben aan een tweede niet-regulier project.
2. Tijdig betekent uiterlijk onderwijsweek 2 in het eerstvolgende onderwijsblok, opdat het betrokken (onderwyzend en ondersteunend) personeel voldoende tijd heeft om dit ad hoc project te organiseren. Zo moet de projectcoördinator ervoor zorgen dat het niet-reguliere project met de bijbehorende toetsen wordt toegevoegd in Osiris.
3. Het verzoek wordt per e-mail gestuurd naar de projectcoördinator.
4. Voldoende studenten betekent een aantal tussen een door de projectcoördinator vast te stellen minimum en maximum.
5. Als de behoefte groter is dan de beschikbare capaciteit dan geldt de volgorde van binnengekomen verzoeken bij de projectcoördinator.
6. Het niet-reguliere project is te organiseren, wat als voorwaarde betekent:
 - a. De opleiding heeft voldoende onderwijsleermiddelen beschikbaar.
 - b. Voor de begeleiding zijn voldoende vak- en skillsdocenten beschikbaar.

3. HERSTEL VAN GEBREK

Een beoordelend *docententeam* kan in samenspraak met de projectcoördinator zowel een individuele student als een groep studenten een 'herstel van een gebrek' gunnen.

Dat kan alleen wanneer sprake is van een van de volgende omstandigheden:

1. De reden voor de onvoldoende beoordeling is niet in overeenstemming met de positieve observaties van het docententeam gedurende het project.
2. Door een niet-verwijtbare situatie heeft een student of een groep onvoldoende tijd kunnen besteden aan (een onderdeel van) het project.

'Herstel van gebrek' geldt niet als een nieuwe toetsgelegenheid.

In Deel 2, artikel 8.7 van het OS OER is beschreven binnen welke termijn een resultaat van een (deel)tentamen moet zijn vastgesteld, in casu in OSIRIS ingevoerd. Een student die aan de regeling wil deelnemen doet afstand van het recht dat binnen vijftien werkdagen het definitieve cijfer is vastgesteld.

Het cijfer wordt pas vastgesteld na het oordeel over het herstel van het gebrek waarbij alle overige (niet herstellende) beoordelingsaspecten ook worden meegenomen.

Studenten worden in overeenstemming met Deel 2, artikel 8.5 van het OS OER bij aanvang van het project geïnformeerd over deze regeling.

Voor een herstel van een gebrek gelden de volgende regels:

1. Van een student of docent kan niet worden verlangd dat de herstelperiode (deels) valt op officiële feest- of officieel vastgestelde vakantiedagen. Deze zijn dan ook expliciet uitgesloten bij de in deze regeling genoemde termijnen.
2. Voordat de herstelperiode ingaat, moet het docententeam het te realiseren herstel duidelijk beschrijven.
3. De herstelperiode start zodra herstelopdracht geformuleerd is en aan de student(en) gecommuniceerd.
4. Het overeengekomen herstelde werk wordt beoordeeld en het cijfer wordt bepaald op grond van dit herstelde werk in combinatie met de overige, al beoordeelde onderdelen.
5. Na afloop van de herstelperiode beoordeelt het docententeam het gerealiseerde herstel en legt het resultaat vast in de beoordeling.
6. Indien de herstelperiode een moment van vaststelling overschrijdt, zoals (maar niet beperkt tot) een bindend studieadvies, ingangseisen voor een volgende cursus of semester, of een stage- of afstudeerdrempel, is het de verantwoordelijkheid van de student om een onderbouwd verzoek tot uitstel van dit moment van vaststelling in te dienen bij de examencommissie (examencommissie.aim@han.nl). De examencommissie zal hierover een onafhankelijk besluit nemen.

De volgende secties beschrijven nadere regels voor individueel herstel en groepsherstel.

3.a. Individueel herstel van gebrek

Voor een individueel herstel van een gebrek krijgt een student een herstelperiode van vijf *werkdagen*. Dagen waarop een student andere studieverplichtingen heeft (bijv. een toets) tellen daarbij niet mee.

3.b. Herstel van gebrek ten aanzien van een groepsprestatie

Voor het herstel van (een deel van) het groepswerk krijgt (een deel van) de groep een herstelperiode van maximaal vier *kalenderweken*. Indien voldoende onderwijsleermiddelen en capaciteit van begeleidende docenten beschikbaar zijn, kunnen de vier kalenderweken ook rondom de officieel vastgestelde zomervakantie dienen als herstelperiode.

Het docententeam kan besluiten om het herstel van een groepsprestatie te combineren met een individuele inspanning, zoals het aanvullen van een factsheet of verbeteren van relevante hoofdstukken in het individuele projectverslag. Op deze individuele herstelinspanningen zijn de bepalingen van paragraaf “individueel herstel van gebrek” van toepassing.

Bijlage

Eindkwalificaties ICT Voltijd

Versie: juni 2026

Inleiding

Op de volgende pagina's zijn de eindkwalificaties van de afstudeerprofielen te vinden die wij voor de opleiding ICT kennen.

De kolommen *Kennis (Knowledge)* en *Vaardigheden (Skills)* vormen samen de zg. *Body of Knowledge & Skills (BoKS)*. Hierin zijn zowel domeinkennis en -vaardigheden als de meer algemene professional skills in opgenomen.

De eindkwalificaties zijn gematcht met HBO-I activiteiten. Zie voor de gebruikte notaties de onderstaande tabel.

Activiteiten HBO-I	
Ana.	Analyseren
Adv.	Adviseren
Ont.	Ontwerpen
Rea.	Realiseren
M&C	Manage & Control

Voor ieder profiel is de zg. *HBO-i-kubus* ingevuld. Hiermee zijn de profielen onderling en landelijk te vergelijken.

De eindkwalificaties van de volgende profielen vind je hier:

Profielen VOLTijd per september 2026	Opmerkingen
1. Data & AI	Start september 2026
2. Infrastructure & security	Start september 2026
3. Software & robotics	Start september 2026

Profielen VOLTijd uitgefaseerd	Opmerkingen
1. Business, IT & management (BIM)	Per september 2026 in de voltijd niet meer als profielkeus aangeboden
2. Data Solutions Development (DSD)	Per september 2025 niet meer als profielkeus aangeboden
3. Embedded Software Development (ESD)	Per september 2026 niet meer als profielkeus aangeboden
4. Infrastructure, Security & Infrastructure (ISM)	Per september 2026 niet meer als profielkeus aangeboden
5. Software Development (SD)	Per september 2025 in de voltijd niet meer als profielkeus aangeboden
6. Software Engineering (SE)	Per september 2026 niet meer als profielkeus aangeboden
7. Web Development (WD)	Per september 2025 niet meer als profielkeus aangeboden

Profielen DEELTijd	Opmerkingen
1. Business, IT & management (BIM)	Ook opgenomen in OS OER ICT deeltijd
5. Software Development (SD)	Ook opgenomen in OS OER ICT deeltijd

Inhoudsopgave

1. HBO-I kubus & uitgangspunten	4
2. Eindkwalificaties Data & AI	5
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>5</i>
3. Eindkwalificaties Infrastructure & security	5
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>5</i>
4. Eindkwalificaties Software & robotics.....	6
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>6</i>
5. Eindkwalificaties profiel Business IT & Management (BIM).....	7
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>19</i>
6. Eindkwalificaties profiel Data Solutions Development (DSD).....	20
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>24</i>
7. Eindkwalificaties profiel Embedded Software Development (ESD).....	25
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>28</i>
8. Eindkwalificaties profiel Infrastructure, Security & Management (ISM).....	29
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>32</i>
9. Eindkwalificaties profiel Software Development (SD).....	33
<i>Kubusmodel HBO-i.....</i>	<i>36</i>
10. Eindkwalificaties profiel Software Engineering (SE).....	37
<i>Kubusmodel HBO-I</i>	<i>40</i>
11. Eindkwalificaties profiel Web Development (WD).....	41
<i>Kubusmodel HBO-I</i>	<i>45</i>

1.HBO-I kubus & uitgangspunten

Domeinbeschrijving en Eindkwalificaties

De eindkwalificaties zijn gebaseerd op de HBO-i domeinbeschrijving. De HBO-i-domeinbeschrijving is een landelijk kader voor Associate degree-, bachelor- en professional master-opleidingen in ICT. Deze zijn visueel gemaakt in een kubus. De kubus bestaat uit drie dimensies: beheersingsniveaus, activiteiten en architectuurlagen. De kern van het lezen is dat een concrete taak altijd op het snijpunt ligt van die drie dimensies.

De kubus in dit document maakt zichtbaar welke soorten beroepstaken bij een specifiek uitstroomprofiel passen en op welk niveau de student de competenties moet aantonen na afronden van de hoofdfase (tijdens afstuderen). De eindkwalificaties van een uitstroomprofiel 'plotten' dus 1 op 1 op de genoemde HBO-i domeinbeschrijving.

- In de propedeuse toont een student de competenties aan op niveau 1. Deze zijn vertaald naar beroepstaken en de leeruitkomsten zoals te lezen in de cursusbeschrijvingen.
- In de hoofdfase toont de student de bij het uitstroomprofiel passende competenties aan op niveau 2 en 3. Niveau 3 is het hoogste niveau in een bachelor-opleiding.

Professional skills

Rondom de kubus staan professional skills, zoals: *communiceren, samenwerken, onderzoekend vermogen, ethisch handelen en persoonlijk leiderschap*. De domeinbeschrijving laat zien dat vakinhoud en professioneel gedrag niet los van elkaar beoordeeld worden. In de tabellen per architectuurlaag komen professional skills impliciet terug in de formuleringen van de beroepstaken. In de opleiding worden beroepstaken en professional skills niet apart beoordeeld, maar in samenhang: een student wordt beoordeeld op wát hij/zij doet (beroepstaak) en hóe hij/zij dat doet (professional skills)

Leeswijzer

Elk hokje in de kubus staat voor een combinatie van niveau, activiteit en architectuurlaag.

Beheersingsniveau: De niveaus 1 tot en met 4 geven aan hoe complex de context is, hoeveel zelfstandigheid wordt verwacht en hoe vernieuwend of breed de inhoud is. Niveau 1 is taakgericht en sterk gestuurd, terwijl bij niveau 3 de situatie minder is afgebakend, de student moet zelf richting geven.

Activiteit: De tweede dimensie beschrijft wat de ICT-professional doet. De domeinbeschrijving onderscheidt vijf activiteiten: *analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en manage & control*.

Architectuurlaag: De derde dimensie laat zien waar in het ICT-landschap de taak zich afspeelt. De domeinbeschrijving werkt met vijf architectuurlagen: *gebruikersinteractie, organisatieprocessen, infrastructuur, software en hardware interfacing*.

Propedeuse

De propedeuse kent een eigen set van competenties die moeten worden aangetoond. Deze is opgenomen in het toetsbeleid.

In de cursusbeschrijvingen van de propedeuse-cursussen is de relatie met de HBO-i kubus verder gedetailleerd. Deze is in codering uitgewerkt: activiteit-code (An, Ad, O, R, MC), architectuurlaag-code (G, O, I, S, H) en bijbehorende beroepstaak.

2. Eindkwalificaties Data & AI

Kubusmodel HBO-i

De eindkwalificaties zijn direct gerelateerd aan de HBO-I kubus met de domeinbeschrijving ICT. Voor het profile Data & AI zijn de eindkwalificaties nog niet beschikbaar. De competenties die na het 2e jaar moeten zijn aangetoond zijn als volgt:

	analyseren	adviseren	ontwerpen	realiseren	manage & control
gebruikersinteractie	2		2	2	
organisatieprocessen	2		1	1	2
infrastructuur	2		1	1	1
software	2	1	2	2	2
hardware interfacing					

3. Eindkwalificaties Infrastructure & security

Kubusmodel HBO-i

De eindkwalificaties zijn direct gerelateerd aan de HBO-I kubus met de domeinbeschrijving ICT.

	gebruikersinteracties	organisatieprocessen	infrastructuur	software	hardware interfacing
analyseren	1	2	3	1	1
adviseren		3	3	2	1
ontwerpen	1	2	3	1	
realiseren	1	2	3	1	
manage & control		3	3		

4. Eindkwalificaties Software & robotics

Kubusmodel HBO-i

De eindkwalificaties zijn direct gerelateerd aan de HBO-I kubus met de domeinbeschrijving ICT.

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>		1		3	2
<i>adviseren</i>				2	
<i>ontwerpen</i>	2			3	3
<i>realiseren</i>	2		2	3	3
<i>manage & control</i>	1	1		2	

5. Eindkwalificaties profiel Business IT & Management (BIM)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HB O-i
BI M-1	[Requirements management] De student elicitert, analyseert, specificeren en valideert business-, gebruikers- en systeem requirements ten behoeve van een probleem, doel of informatiesysteem.	• Business-, User- en Systeemrequirements en bijbehorende kwaliteitseisen • Functioneel en niet-functionele requirements en bijbehorende kwaliteitseisen • Kwaliteitsaspecten van requirements; norm ISO/IEC 25010, waaronder functionaliteit, betrouwbaarheid, gebruiksvriendelijkheid efficiëntie, onderhoudbaarheid, portabiliteit • Stakeholdersanalyse • Requirements engineeringsproces (eliciteren, analyse, specificatie en validatie) • De begrippen 'business need' en 'business requirement' • Digitale samenwerkomgeving (doel componenten O365) • User interface ontwerp • DataVault en sterschema • OLTP, OLAP, ETL en datatransformatieregels • Implementatietraject • Implementatietechnieken (on premise en cloud) • De feiten, inclusief de terminologieën, concepten, principes, tools en technologieën van DevOps	• Abstraheert uit beschikbare bronnen de benodigde informatie die ondersteunend zijn voor bepaalde bedrijfsprocessen. • Eliciteert gegevensstromen en verifieert deze bij de doelgroep. • Stelt de scope, context en omgeving van een informatiesysteem vast. • Vertaalt geïdentificeerde en logisch geordende knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden in business needs. • Definieert een business requirement op basis van business needs.	Ana

BI M-2	[Low code / zero code realisation] De student bouwt op basis van requirements en met behulp van een low-coding platform of bedrijfsbreed informatiesysteem een (prototype) applicatie die aansluit op behoeften van de business.	• Digitale samenwerkomgeving (doel componenten O365) • User interface ontwerp • DataVault en sterschema • OLTP, OLAP, ETL en datatransformatieregels	• Configureert een ICT-omgeving op basis van standaardcomponenten (O365: o.a. PowerApps, Flow) op basis van opgestelde requirements en dataflows /procesmodellen. • Ontwerpt ICT-oplossingen op basis van standaardcomponenten. • Configureert een ICT-omgeving op basis van standaardcomponenten (Mendix) op basis van opgestelde requirements en dataflows /procesmodellen. • Verifieert(test) een gerealiseerde omgeving op aspecten zoals opgestelde requirements, relatie met procesbeschrijvingen en technische mogelijkheden. • Realiseert op een doelgroepgerichte manier, aan de hand van een ontwerp verschillende prototypes van OLAP oplossingen. • Ontwerpt een DataVault, die is afgestemd op het bronsysteem. • Ontwerpt een sterschema, die is afgestemd op de DataVault en de te bouwen KPI's. • Bouwt een ETL systeem, waarmee het bronsysteem correct wordt uitgelezen. • Configureert aan de hand van een proces- en databeschrijvingen een prototype (digitale samenwerkingsomgeving).	Ont Rea
BI M-3	[Implementation] De student bepaalt de organisatorische- (besturing, processen, mens en cultuur) en technische gevolgen bij de implementatie van een IT-oplossing, plant	• Implementatietraject • Implementatietechnieken (on premise en cloud) • De feiten, inclusief de terminologieën, concepten, principes, tools en	• Impactanalyse van een implementatietraject • Stelt doelgroepgerichte gebruikersdocumentatie op. • Stelt een impactanalyse voor een implementatietraject op.	Ana Adv

	de implementatie en ondersteunt de uitvoering en beheersing waarbij rekening gehouden wordt met (security) risico's, de acceptatie van en het draagvlak voor de oplossing. De doorgevoerde wijzigingen worden verantwoord in de voorgeschreven documentatie.	technologieën van DevOps		
BI M-4	[Intelligent Information Management] De student ontwerpt en realiseert een informatiestructuur voor de gestructureerde en ongestructureerde data binnen een organisatie. Deze informatiestructuur is het bestpassende bij de (bedrijfs)processen en de al aanwezige IT-omgeving en houdt rekening met onder meer privacy en gegevensbeveiliging.	• Wet- en regelgeving op het gebied van privacy en gegevensbescherming • Gegevensstromen (DFD) • Informatieanalyse (ER) • Digitale transformatie • Soorten componenten in een digitale werkplek in relatie tot collaboratie en workflow • Informatiemodellen (ER, relationeel) • Business Intelligence • Strategy map, Informatieplan, meetplan, actieplan en implementatieplan. • Key performance indicatoren en dashboards • NO-SQL stores, ACID-eigenschappen, CAP theorema en datawarehouse architecturen • Betekenis en toepasbaarheid van begrippen en technieken uit de beschrijvende statistiek • Standaard datakwaliteitscriteria-indelingen • Betekenis en toepasbaarheid van begrippen en technieken uit de	• Analyseert en beschrijft de relatie tussen proces- en datamodellen. • Werkt samen in een digitale samenwerkingsomgeving • Analyseert informatiemodellen. • Stelt semantisch en syntactisch correcte data/gegevens modellen op. • Valideert data/gegevensmodellen. • Stelt aan de hand van voorbeelddocumenten semantisch en syntactisch correcte data/gegevens modellen (in ERM notatie) op. • Geeft aan welke informatiebehoeftes waar worden afgedekt in welk dashboard. • Is in staat een datawarehouse op te stellen op basis van een aangeleverd ontwerp • Stelt een informatieplan, meetplan, actieplan en implementatieplan op. • Past de juiste opzet van het informatieplan, meetplan, actieplan en implementatieplan toe. • Ontwerpt een dashboard met een set samenhangende key performance indicatoren. • Geeft aan wat een document, graph, key-value and columnar data store is. • Weet waar ingeleverd wordt op het gebied van	Ana Ont

		beschrijvende statistiek • Betekenis en toepasbaarheid van begrippen en technieken uit de inferentiële statistiek • Richtlijnen voor data-extractie t.b.v. process mining analyse • Het fenomeen 'concept drift' • De zogeheten 'Guidelines for Logging' • De zogeheten 'Data Quality Issues' • Technologie voor het digitaliseren van content (multi channel capture). • Informatiebeleid voor de toegangsbeveiliging en autorisatie van informatiesystemen. • Functiescheiding en de BIV kwalificatie van gegevens (BIV matrix) • De wijze waarop een autorisatiematrix wordt opgesteld • Normen die zijn gebaseerd op de Nederlands privacy wetgeving (AVG) en de geldende normen voor informatiebeveiliging (bv ISO 27001 en 27002). • Informatie security management systeem (ISMS) en kan verwoorden wat het belang hiervan voor een bedrijf is. • Informatiebeveiligings plan en kan verwoorden wat het belang hiervan voor een bedrijf is. • Risicoanalyse is en kan deze uitvoeren. • Verschillende rollen voor informatiebeveiliging.	ACID-eigenschappen bij keuze van een bepaalde categorie van NO-SQL data store. • Geeft de hand van het CAP theorema de kracht en zwakte van verschillende NOSQL datastore categorieën aan. • Positioneert NO-SQL datastores binnen de verschillende architecturen. • Maakt de toepasselijke keuze en past het gebruik van de technieken uit de beschrijvende- en inferentiële statistiek in de context van een business intelligence project toe. • Classificeert specifieke beperkingsregels/business rules gebruikmakend van standaard classificatieschema's. • Formuleert beperkingsregels/business rules in de vorm van negative SQL statements. • Maakt de toepasselijke keuze en past het gebruik van de technieken uit de beschrijvende- en inferentiële statistiek in de context van een process mining analyse toe. • Geeft een gemotiveerd oordeel over de kwaliteit van de transactiedata (event log). • Bepaalt in hoeverre een event log voldoet aan de data-extractie eisen ten behoeve van een process mining analyse. • Relateert een gegeven event log aan de zogeheten 'Guidelines for Logging', het fenomeen 'concept drift' en de zogeheten 'Data Quality Issues'. • Stelt de volwassenheid van een event log vast.	

			• Stelt informatiebeleid (regels) op voor de toegangsbeveiliging en autorisatie van informatiesystemen. • Stelt een autorisatiematrix op, die gebaseerd is op bedrijfsprocessen, functiescheiding en de BIV kwalificatie van gegevens. • Zet een autorisatiematrix om naar een autorisatie inrichting voor een informatiesysteem. • Stelt een informatiebeveiligingsplan binnen een bepaalde scope en domeinen op.	
BI M-5	[Business process Management] De student herkent (bedrijfs)processen en ordent deze aan de hand van gangbare methoden en technieken. Daarnaast maakt de student een model van een (bedrijfs)proces (een 'mensmodel') en genereert een procesmodel op basis van transactiedata (een event log) en met behulp van process mining technieken (een 'gereconstrueerd model'). Vervolgens analyseert de student het 'mensmodel' en/of het 'gereconstrueerde model' aan de hand van gangbare methoden en technieken en komt van hieruit tot geïdentificeerde en geordende knelpunten en potentiële verbeteringen. Ten slotte bepaalt de student wat de rol van ICT kan zijn om deze knelpunten te verhelpen en de verbetermogelijkheden te realiseren.	• BPM concepten (BPM lifecycle en procesmodelleren) • Technologie voor het uitvoeren van processen (workflow management, dynamic (of adaptive) case management, business rule management en robotic process automation) • Methoden en technieken voor het analyseren van de uitvoering van processen (Lean, Ishikawa diagram) • Process mining concept • Process mining technieken (process discovery, conformance checking en enhancement) • Kennis van een process mining tool (Disco) • Werkstroompatronen • Ontwerpprincipes • Procesmodellen (BPMN) • Technologie voor het uitvoeren van processen (workflow management,	• De student identificeert knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden in de context van een (bedrijfs)proces en ordent deze inzichtelijk. • Bepaalt wat de rol van IT kan zijn om de knelpunten te verhelpen en de verbetermogelijkheden te realiseren in de context van een (bedrijfs)proces. • Analyseert een (bedrijfs)proces met een administratief karakter aan de hand van een procesanalyse vraag, op basis van transactiedata, met behulp van de process mining technieken en gebruikt hierbij een process mining tool. • Stelt een procesontwerp met daarin de basis werkstroompatronen op. • Maakt een procesontwerp die voldoet aan de ontwerpprincipes. • Stelt syntactisch en semantisch correcte procesmodellen (BPMN) op. • Verifieert procesmodellen.	Ana Adv Ont Rea

		dynamic (of adaptive) case management, business rule management en robotic process automation) • Technologie voor het analyseren van de uitvoering van processen (process mining)		
BI M-6	[Enterprise management] De student analyseert en vertaalt de lange termijnvisie en -strategie van een organisatie naar bijpassend informatiebeleid, rekening houdend met relevante innovatieve en disruptieve ontwikkelingen, als ook de inpasbaarheid binnen de enterprise architectuur en bedrijfsmatige ambities.	• Functiegebieden van een organisatie (Financiën, Productie, Logistiek, Kwaliteit, Marketing, Personeelsmanagement, Strategisch Management) • Gangbare bedrijfskundige modellen (bijvoorbeeld Business Model Canvas) voor het beschrijven en analyseren van een organisatie in haar omgeving. • Nederlands recht als basis voor het eigen professioneel en integer handelen • Basis bedrijfseconomische concepten en toepassingen in een bedrijfscontext • Financiële aspecten van ICT projecten • Onderdelen van een pakketselectietraject • Business case onderdelen (samenvatting voor de opdrachtgever, redenen, overwogen alternatieven, verwachte kwalitatieve en kwantitatieve benefits, verwachte kwalitatieve en kwantitatieve dis-benefits, doorlooptijd, kosten, investeringsbeoordeling)	• Verzamelt en beschrijft een organisatie in samenhang vanuit de negen invalshoeken uit het Business Model Canvas . • Adviseert vanuit bedrijfskundige modellen en het Business Model Canvas over knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden tezamen met wat de rol van IT kan zijn voor de eigen organisatie. • Bepaalt of wet- en regelgeving op het gebied van privacy en gegevensbescherming van toepassing is op een (deel) van de geanalyseerde organisatie. • Beoordeelt in hoeverre er binnen de geanalyseerde organisatie aandacht is voor (IT-)beroepsgedragcodes. • Benoemt kansen en bedreigingen en bepaald de added value voor een organisatie. • Maakt op basis van selectiecriteria een keuze uit ICT oplossingsrichtingen met betrekking tot een (applicatie/software omgeving) keuze en verdedigt deze keuze. • Past gangbare methoden voor het selecteren en beoordelen van software toe en formuleert, onderbouwt en verdedigt deze selectiecriteria.	Ana Adv

		ng, belangrijkste risico's) • IT disruptive innovations • Disruptive business models • Gangbare modellen voor besturing en typologieën van de informatieorganisatie • Lifecyclemanagement en beheermodellen (ASL, BSL en ITIL4) • Business IT alignmentmodellen • Informatie- en applicatie architectuur • Strategische vraagstukken voor de organisatie • Besturingsgebieden in samenhang met informatiestromen • Verschil tussen disruptief en innovatief en de mogelijke impact voor een organisatie • Theoretische concepten waarmee relevante ontwikkelingen voor de casusorganisatie geanalyseerd kunnen worden • Veranderkundige aspecten die voorwaardelijk zijn voor succesvolle implementatie van de verbetervoorstellen in de organisatie • Gangbare theorieën en modellen op het gebied van (IT)portfoliomanagement • Gangbare enterprise architectuurmodellen en technieken (TOGAF, Novius, Gemma, DYA, Archimate en NORA).	• Interpreteert en beschrijft in een zakelijk rapport (business case) de financiële onderdelen voor een organisatie. • Beschrijft de oplossingsalternatieven voor de business requirements van een organisatie. • Prioriteert de business requirements volgens de kansen/bedreigingen/Added Value methode. • Beargumenteert, adviseert en beschrijft in een zakelijk rapport (business case) welke business requirements zinvol zijn om verder uit te werken in projecten, let daarbij ook op quick wins. • Werkt adviezen adequaat uit in een business case. • Analyseert en verbindt het belang van IT voor de organisatie met de organisatiedoelstellingen (alignment). • Analyseert actuele innovatieve en disruptieve IT ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de strategische planning van de organisatie en beschrijft de uitkomsten in termen van kansen en bedreigingen voor de organisatie. • Analyseert de IST situatie aan de hand van behandelde modellen en voorstellen doen voor de governance en inrichting van de IV organisatie (SOLL). • Analyseert de interne en omgevingsfactoren die bepalend zijn voor de inrichting van de IV organisatie. • Vertaalt de kansen en bedreigingen voor de organisatie naar verbeterpunten en oplossingen voor de IV organisatie.	

			• Voert een organisatieanalyse uit aan de hand van verschillende organisatietypologieën en hun karakteristieken. • Voert een stakeholder- en krachtenveldanalyse uit. • De student ontwikkelt een implementatiestrategie om de verbetervoorstellen in de organisatie te realiseren. • Analyseert de governance van de informatieorganisatie en kan deze beschrijven aan de hand van gangbare frameworks (zoals BISI, ASL, ITIL4). • Definieert gestructureerd criteria en indicatoren ten behoeve van de prioritering binnen het IV-projectportfolio. • Stelt een IV-architectuurmodel (enterprise architectuur) op met ontwerpkeuzes en richtlijnen. •	
BI M-7	[Change management] De student adviseert over een veranderkundige aanpak bij de invoering van nieuwe ICT mogelijkheden, rekening houdend met de doelstellingen van de organisatie en met de sociale context (mens en organisatie).	• Kleurendenken (Caluwe en Vermaak). • Actuele veranderkundige modellen en technieken. • Stakeholdersanalyse, krachtenveldanalyses •	• Oplossingen definiëren op het terrein van organisatiestructuur (en rollen) en (organisatie)processtructuur. • Bepalen van de organisatorische gevolgen van een advies en het hiervoor beschrijven van de veranderbehoefte. • Helpen bij het ontwerpen van een veranderkundige aanpak met bijbehorende interventies. • Creëren van draagvlak onder relevante stakeholders en relaties onderhouden om hen positief te beïnvloeden.	Adv
BI M-8	[Project management] De student plant en beheerst een (ICT-) project zodanig dat het	• Onderdelen Projectplan, Plan van aanpak		M&C

	opgeleverde resultaat aansluit bij de stakeholders- en organisatiebehoeften en kiest hiervoor een passende methode. Hiervoor definieert de student de project activiteiten, mijlpalen, planning, mensen en middelen, kwaliteit en risico's.	• Scrum disciplines, fasering, rollen en werkproducten • Aanpak business intelligence projecten. • Aanpak process mining project • Onderdelen Projectplan, Plan van aanpak		
BI M-9	[Research] De student onderzoekt nieuwe ICT-technologie en/of businessmodellen en de toepassing ervan en benoemt de bijbehorende toegevoegde waarde voor de business. Vervolgens past de student deze nieuw verkregen kennis toe op een specifiek business IT-vraagstuk.	• Onderzoekscyclus • Onderzoeksruidtes • Onderzoeksmethoden en technieken • Brongebruik (APA, mediawijsheid, papers, tijdschriften, online bronnen, multimediale bronnen, zoekmachines) • Relevante ICT ontwikkelingen • De gangbare opbouw van een onderzoek (bepalen van context en aanleiding, probleemstelling, resultaat en doelstelling, hoofdvraag en deelvragen), de technieken voor rapporteren van onderzoek en kent de kaders en randvoorwaarden voor onderzoek (triangulatie, validiteit, betrouwbaarheid en transparantie).	• Past een algemeen erkende methode voor toegepast (praktijk)onderzoek, zoals de ICA-methodenkaart, toe in een zelfstandig uitgevoerd onderzoek in de context van een business en ICT vraagstuk. • Gebruikt onderzoeksresultaten bij de oplossing van een business en ICT vraagstuk. • Presenteert en/of beschrijft onderzoeksresultaten en verantwoordt gemaakte keuzes. • Verkrijgt kennis en vaardigheden die het mogelijk maken om zich duurzaam te ontwikkelen door te leren zich zelfstandig kennis eigen te maken, het onderzoekend vermogen vergroot, dat leidt tot reflectie, evidence based practice, en tot innovatie in de eigen beroepspraktijk. • Voert zowel methodisch als creatief een praktijkonderzoek uit (triangulatie). • Maakt keuze voor een geschikte onderzoeksruidte en daarbij passende onderzoeksmethode. • Vertaalt de gangbare opbouw van een onderzoek, de technieken voor rapporteren van onderzoek en de kaders	Ana Adv M& C

			en randvoorwaarden voor onderzoek naar een onderzoeksaanpak. • Bepaalt voorafgaand aan het (praktijk)onderzoek het onderzoeksthema en de hoofdvraag en deelvragen, alsook de doelstelling en het resultaat, en maakt vervolgens zelfstandig een keuze voor de onderzoeksaanpak en legt deze vast in een onderzoeksplan. • Rapporteert de onderzoeksresultaten in de vorm van een onderzoeksverslag. Hierbij wordt aandacht besteed aan structuur en opbouw met een navolgbare argumentatielijn naar een eindconclusie. Bij de verslaglegging is rekening gehouden met betrouwbaarheid, transparantie en validiteit. • Formuleert procesanalyse vragen aan de hand van process mining use cases. • Formuleert procesanalyse vragen aan de hand van het concrete doel van de opdrachtgever voor deze procesanalyse. • Onderzoekt de actuele stand van zaken op het gebied van disruptive business models, disruptive technology, IT-trends (door Gartner, Forrester en leading partijen benoemd) en Macro economische (DESTEP)-factoren, legt deze vast en vertaalt deze naar potentiële kansen voor de eigen organisatie samen met een voorstel voor een aangepast Business Model Canvas.	
BI M-10	[Professional skills]	• Conflicthanteringsmodellen	• Beschikt over onderhandelings- en	Adv Rea

	De student handelt bekwaam als professional in (interculturele en/of multidisciplinaire) samenwerkingssituaties en past besluitvormings- en onderhandelingsvaardigheden toe. Daarnaast communiceert de student mondeling en schriftelijk op overtuigende wijze en passend bij doel en doelgroep. Tenslotte zet de student leiderschaps- en adviesvaardigheden adequaat in en is in staat te reflecteren en te evalueren.	• Onderhandelen - processen, modellen en technieken • Gespreksvoeringsmodellen en technieken • Communicatiemodellen, gespreksmodellen • Schrijf- en rapportagetechnieken voor verschillende doeleinden en doelgroepen • Besluitvormingsmodellen en processen • Leiderschapsstijlen • Groepsdynamische modellen • Ethische principes in relatie tot data science	conflicthanteringsvaardigheden. • Beschikt over luister-, zender- en regulerende vaardigheden om (elicitatie)gesprekken te voeren. • Communiceert mondeling en schriftelijk doel- en doelgroepgericht, ook in een interculturele en multidisciplinaire context. • Schrijft teksten die goed en herkenbaar zijn gestructureerd (titel, inleiding, doel, probleemstelling, middenstuk en eindconclusie). • Houdt rekening met lezer en schrijfdoel en kiest de communicatieve stijl (informerende, overtuigende, vermakende) die past bij opdracht, taak of situatie. • Gaat met weerstand en verschillende belangen om. • Past een leiderschapsstijl toe die gericht is op voortgang en resultaat van het project en toont initiatief (inzet) en betrokkenheid. • Levert een meetbare, positieve bijdrage aan het groepsproces en onderbouwt de gekozen rol en invulling. • Schrijft een rapport waarin de requirements, het bewijs en onderbouwing dat de requirements voldoen aan de kwaliteitseisen, de motivatie voor de gebruikte technieken, modellen en het gevolgde proces bevat. • Demonstreert een prototype op een doel- en doelgroepgerichte manier. • Beheerst communicatie-, plannings-, leiderschap- en samenwerkingsvaardigheden benodigd om een effectief groepslid te zijn en toont dit aan.	M&C

			• Beheerst communicatie-, plannings-, leiderschap- en samenwerkingskills benodigd om een effectief groepslid te zijn en toont dit aan. • Reflecteert op zijn eigen handelen gedurende de uitvoering van de (process mining) analyse in relatie tot de ethische principes en komt tot praktische oordeelsvorming. • De student is aantoonbaar in staat middels peer review (collegiaal feedback of collegiale toetsing) de kwaliteit van (geschreven) eigen werk te verbeteren, verifiëren of controleren door het werk te onderwerpen aan de kritische blik van een aantal gelijken (Engels: peers), in dit geval medestudenten, door het voorleggen van het eigen werk en presentaties waarop studenten elkaar van feedback voorzien. • Formuleert een eigen visie op het thema, aangevuld met een aanbeveling voor een organisatie en presenteert en verdedigt op een overtuigende wijze het totale onderzoek mondeling (nadruk op conclusies, standpunt, visie en aanpak). • Reflecteert op zijn eigen handelen vanuit de ethiek en in het werkveld gangbare ethische gedragsregels en komt tot praktische oordeelsvorming over zijn eigen waarden en normen in situaties met (mogelijk) tegenstrijdige belangen of visies.	
BI M- 11	[Self support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een	• Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist	• Toont aan zelfstandig een BIM gerelateerde opdracht uit te kunnen voeren.	Ana Adv Ont Rea

	authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	is voor de beroepsopdracht.	• Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze.	M&C

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	3	1	3	
<i>adviseren</i>	1	3	1	2	
<i>ontwerpen</i>	1	3	1	2	
<i>realiseren</i>	1	3	1	1	
<i>manage & control</i>	1	2			

6. Eindkwalificaties profiel Data Solutions Development (DSD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (BOK)	Vaardigheden (Skills)	HBO -i
DSD -1	[Requirements- en data-analyse voor een data-intensief systeem] De student analyseert en specificeert requirements van een data-intensief systeem* op basis van de gebruikersbehoeften op een gestructureerde en gestandaardiseerde manier. De student valideert de opgestelde eisen en beheert (veranderende) eisen tijdens het ontwikkeltraject. De student is in staat om gestructureerde en ongestructureerde gegevens in verschillende formaten en type bronsystemen te beoordelen op datakwaliteit in relatie tot het beoogde doel met gebruik van passende methodieken en best practices. *dit is een data-intensief systeem inclusief datastromen (o.a. ETL processen) voor operationele, analytische of voorspellende doeleinden.	- Requirements specificatie (use cases, user stories, FURPS+) - Prioritering van requirements, MOSCOW - Conceptueel datamodel - Functioneel Ontwerp - Business rules - Domain modeling - Beschrijvende en inferentiële statistiek - Kritieke succesfactoren en KPI's - Informatie- meet- en actieplan - Criteria voor datakwaliteit	- Analyseren van gebruikersbehoeften en vertalen in requirements met gebruik van passend methoden en technieken - Het vastleggen van requirements in een functioneel ontwerp - Beoordelen van kwaliteit (consistentie, compleetheid) van een verzameling requirements - Het interpreteren van een bedrijfsproces om via KSF-en tot een definitie van KPI's te komen en dit vastleggen in een informatieplan - Het opstellen van een meetplan en actieplan op basis van het informatieplan - vaststellen en visualiseren van datakwaliteitsproblemen - Toepassen van eenvoudige beschrijvende en inferentiële statistiek voor beoordeling van datakwaliteit	Ana
DSD -2	[Systeem- en architectuurontwerp]	- Conceptueel datamodel - Functioneel ontwerp - Fysiek datamodel - Technisch ontwerp	alternatieve ontwerpen evalueren aan de hand van kwaliteitscriteria voor datamodellen, data	Ont

	De student kan op basis van de requirements een ontwerp maken voor een data-intensief systeem en de gemaakte ontwerpkeuzes onderbouwen. Hierbij worden passende methodieken en best practices toegepast die afgestemd zijn op het type systeem dat ontwikkeld wordt. De student kan op basis van de nonfunctional requirements de data-architectuur van een data-intensief systeem ontwerpen inclusief nieuwe databronnen, ontsluiting van bestaande bronnen en inrichting van datastromen. De student kan de gemaakte architecturale keuzes onderbouwen en past methodieken en best practices uit het beroepenveld toe.	• Constraints • Integrity rules • UML (class diagrams, sequence diagrams, component diagrams) • OO ontwerpprincipes • GoF design patterns • Software-architectuurstijlen • Patterns of enterprise application architecture • Datamodellen voor datawarehousing volgens Kimball, Inmon en Lindstedt • Datawarehouse-architecturen • Principes van dashboarddesign	opslag-platformen en data warehouse architecturen • Opstellen en communiceren van het functionele ontwerp • opstellen van een conceptueel informatiemodel en het daaruit afleiden van een logisch en fysiek datamodel • interpreteren van business rule beschrijvingen en daarbij identificeren van implementatiemogelijkheden van business rules • niet functionele eisen vertalen naar architectuuroplossingen van databases en software • ontwerpen van ETL-processen • ontwerpen conform de architectuurrichtlijnen van data warehouse componenten aansluitend op de bronsystemen • ontwerpen van dashboards met de nadruk op passende weergaven en filtering • opzetten van de proces-, taak- en productstructuur van het te doorlopen ontwikkelproces (inclusief iteraties)	
DSD -3	[Realisatie van een data-intensief systeem] De student kan op basis van een ontwerp een data-intensief systeem realiseren en past professionele tools en technieken toe om dit te bereiken. De student is in staat om gestructureerde en ongestructureerde gegevens in verschillende formaten en	• Technisch Ontwerp • Unit testing • Codegeneratie • Indexing • Stored Procedures • Triggers • Transacties • Isolation Levels • continuous integration, continuous deployment • programmeertalen • Software Engineering best practices: versiebeheer, buildmanagement, refactoring, unit testing en test-driven development	• Het realiseren van een data-intensief systeem volgens ontwerp en vastgestelde eisen • toepassen van database programmeertechnieken (SQL, triggers, stored procedures, etc) • implementeren van databeveiliging conform de vastgestelde requirements • efficiënt en effectief implementeren van business rules • vaststellen van (in)correcte werking van gerealiseerde functionaliteiten (a.d.h.v.	Rea

	type bronsystemen, te gebruiken, te transformeren en te combineren om informatie te ontsluiten. De student ontwikkelt en voert systematisch testprocedures uit om aan te tonen dat nieuwe en gewijzigde componenten voldoen aan requirements en kwaliteitscriteria. De naleving kan bewezen worden aan de hand van een rapportage. De student kan bepaalde algoritmen toepassen om eenvoudige voorspellende modellen te maken, te evalueren en te vergelijken.	• RESTful webservices • Object-relational mapping • Traceability • algoritmen van het type information, error en similarity based learning • hold out sampling en/of resampling technieken • overfitten en underfitten van een machine learning model • Inrichting van ETL processen	de eisen) door het ontwikkelen en uitvoeren van tests • realiseren van ETL-processen en andere datastromen en daarbij werken met verschillende soorten van data afkomstig uit verschillende soorten databronnen • implementeren van dashboards conform ontwerp • datasets bewerken zodat ze geschikt zijn voor toepassing van learning modellen • creëren van eenvoudige information based learning modellen (decision trees) • creëren van eenvoudige error based learning modellen (regressievormen, artificial neural networks) • evalueren van modelprestaties	
DSD -4	[Onderzoek] De student kan een probleem oplossen of kennis opdoen met betrekking tot een nieuwe ontwikkeling op het terrein van Data Solutions Development door een kleinschalig onderzoek uit te voeren op een systematische, methodisch verantwoorde wijze, en kan de conclusies daaruit onderbouwen en effectief communiceren.	• modeleren, prototypen, evalueren • onderzoekscyclus • onderzoeksplan • ICT research methods	• Uitvoeren van een kwalitatief en kwantitatief onderzoek waarvan de vraag relevant is in de context van een organisatie of een beroepstaak • doorlopen van de onderzoekscyclus en selectie en gebruik van geschikte vormen van onderzoek • inschatten van kwaliteit van kennis • lezen en waarderen van beschikbare bronnen • schrijven, presenteren en uitvoeren van een onderzoeksplan en beschrijven en presenteren van onderzoeksresultaten • evalueren van uitgevoerde (vakinhoudelijke) werkzaamheden, daaruit zelfstandig formuleren van vervolgvragen en	Ana Rea M&C

			herinrichten van de onderzoeksproces	
DSD -5	[Projectmanagement] De student kan op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek, passend bij de context en inhoud van de opdracht, een systeemontwikkeltraject projectmatig inrichten en uitvoeren, kiest geschikte methoden en technieken, past deze toe, en bewaakt de voortgang van het project door gebruik te maken van procesondersteunende tools.	• projectplanning • projectuitvoering • in het vakgebied gangbare proces en projectmanagement methoden • softwareontwikkelmethoden • groepsdynamica • persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen	• toepassen van projectmanagement methoden en deze afstemmen op de aard van het project en zijn projectomgeving • herkennen van de aard van een projectactiviteit, deze onderscheiden van de continue (beheer) activiteit • ordenen, plannen, bewaken en realiseren op basis van gegeven requirements • waarnemen en sturen van groepsprocessen • kennen van persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen en deze bewust en doelgericht ontwikkelen en inzetten	Ana M&C
DSD -6	[Self Support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht	• past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze.	Ana Ont Rea M&C

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	2	3	1	3	1
<i>adviseren</i>	1	3	1	2	1
<i>ontwerpen</i>	2	3	1	2	
<i>realiseren</i>	1	3		3	1
<i>manage & control</i>	1	2		2	

7. Eindkwalificaties profiel Embedded Software Development (ESD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBO -i
ESD -1	[Selectie en gebruik ontwikkelmethodiek] De student kan een ontwikkelmethodiek kiezen, onderbouwen en toepassen die past bij de context en inhoud van de opdracht. De student kan (in een multidisciplinaire omgeving) op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek een ontwikkel- of beheertraject projectmatig inrichten en geschikte methoden kiezen, onderbouwen en toepassen (projectmanagement).	• Software Development Methodieken: • Watervalmethode • RUP • Scrum • Prototyping	• Projectmatig werken • incrementen, iteraties, SCRUM • Beoordelen van de geschiktheid van verschillende applicatie-ontwikkelingsmethoden voor het actuele scenario	Ana
ESD -2	[Analyseren] De student inventariseert eisen en wensen voor de software van een embedded systeem in overleg met belanghebbenden. De student inventariseert mogelijkheden en beperkingen van de (technische) omgeving. De student beoordeelt nauwkeurig kosten (qua tijd) van ontwikkeling van software voor embedded systemen. De student stelt een analyserapport op met daarin de functionele en niet-functionele (QoS)	• Requirements engineering • Statische objectanalyse • Dynamisch gedragsanalyse • Kennis van fysica: spanning, stroom, materiaalkennis, constructie • Inschattingmethoden voor projectcomplexiteit (FPA, Cosmic) • Embedded en RT-requirements: performance, timelines, safety, reliability, security, quality, scalability • Beschrijvende statistiek • Kansrekening, Bayesiaanse netwerken	• Verzamelen, formaliseren en valideren van functionele en niet-functionele eisen. • Omgaan met belangen. • Rapporteren en presenteren van (niet-) functionele eisen • Beoordelen van het gebruik van prototypen ter ondersteuning van het valideren van eisen • Schrijfvaardigheid • Gesprekken voeren	Adv

	eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability).			
ESD -3	[Onderzoek] De student kan, gegeven een onderzoeksvraag, op een systematische en professionele wijze kwalitatief en kwantitatief onderzoek doen op het gebied van embedded software development.	• Methodenkaart • Beschrijvende statistiek • Kansrekening	• Prototyping: toepassen van embedded systemen in nieuwe omstandigheden • Kritische houding • Schrijfvaardigheid • Presenteren	Adv, Rea, M&C
ESD -4	[Ontwerpen] De student kiest passende technische opties voor het ontwerpen van oplossingen, rekening houdend met functionele en niet-functionele (QoS)eisen. De student kan op basis van gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen een technisch ontwerp produceren dat ook de logische en de fysieke architectuur van het softwaresysteem beschrijft. De student kan consistentie beoordelen tussen ontwerp en gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen.	• Architecturen met hun voor- en nadelen • Schaalbaarheid • Object Oriented Analysis en Design • Architectural software patterns and idioms • RT software patterns and idioms • Gedistribueerde architecturen • UML inclusief UML Profile for Schedulability, Performance and Time / MARTE • Communicatieprincipes tussen embedded systemen: netwerken en protocollen, OSI-model	• Realiseren van een ontwerp • Actief participeren in design reviews • Schrijfvaardigheid	Adv, Rea
ESD -5	[Gebruik van ontwikkeltools] De student ontwikkelt zelfstandig of in teamverband op professionele wijze de software voor een systeem door toepassing van ontwikkeltools.	• Scrum • Versiebeheer • Ontwikkelstraat • Collaborative tools • UML editors • Best practices • IDE's • Cross Compilation	• Toepassen van continuous integration • Projectmatig werken • Gebruiken van modelleertools • Groepsdynamica • Persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen	Ana, M&C
ESD -6	[Programmeren] De student kan op basis van een	• Object Oriented Programming	• Programmeren • Actief participeren in code reviews	Rea, M&C

	ontwerp in (multidisciplinair) teamverband gedistribueerde, algoritmisch complexe software voor een embedded systeem realiseren die aan de gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen en wensen voldoet. De student kan op grond van ervaringen bij de realisatie het ontwerp aanpassen. De student kan beoordelen en zowel mondeling als schriftelijk onderbouwen of gerealiseerde software voldoet aan een gegeven (technisch) ontwerp.	• Data structures en representatie • Algoritmen en complexiteit • Information hiding • Design patterns • Transaction management • Concurrency • Refactoring • Design patterns • Processorarchitectuur • A/D-conversie • Netwerkprogrammeren	• Schrijven van technische overdrachtsdocumentatie • Groepsdynamica • Effectiviteit van eigen handelen • Persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen	
ESD -7	[Testen] De student kan door het uitvoeren van vooraf ontworpen test cases aantonen aan klanten en ontwikkelaars de software van het systeem voldoet aan de gestelde functionele en niet functionele (QoS) eisen en daarover mondeling en schriftelijk rapporteren. De student kan de kwaliteit van het testen beoordelen en past kwaliteitseisen toe.	• System testing • Unit testing • Ontwerpen van test cases • Simulatie • Verificatie • Validatie	• Uitvoeren van requirements based testing • Uitvoeren partition testing • Schrijfvaardigheid • Presenteren	Adv, Rea, M&C
ESD -8	[Zelfstandigheid] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en	• Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht.	• Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht.	Ana, Adv, Ont, Rea, M&C

	de uitvoering ervan verantwoorden.		• Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze.	

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1		2	3	3
<i>adviseren</i>			1	2	2
<i>ontwerpen</i>	1		1	3	3
<i>realiseren</i>	1	1	1	3	3
<i>manage & control</i>	1		1	2	2

8. Eindkwalificaties profiel Infrastructure, Security & Management (ISM)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBO-i
IS M- 1	[Computer Networks] Stelt een infrastructuurschema op en realiseert deze voor een organisatie, in overeenstemming met de automatiserings-eisen van de organisatie, en dat bestand is tegen externe en interne aanvallen met de huidige beveiligingstechnieken (counter measurements)	• Kennis van Cloud-oplossingen (parallel and distributed computing). • Kennis in het opstellen van een cloud architectuur • Kennis van Logische infrastructuurcomponenten zoals Directory Services, Domeinen, Trees, Forests etc... • Kennis over netwerkprotocollen • Kennis van Hardware componenten o.a. VLAN's en andere netwerkconfiguraties. • Kennis van beheer van "Control en Event handling"	• Meedenken op conceptueel niveau t.a.v. informatiebehoefte / informatiemanagement • Analyseren IT omgeving (Consistency and Correctness) • Ontwerpen van een logische infrastructuur en daarin hardware componenten kunnen plaatsen; keuzes kunnen motiveren • Configureren en beheren van netwerk / netwerkcomponenten / protocollen / systemen: • VLAN's • Routers • Switches • Firewall • Configureren en beheren van • Fout-tolerante IT infrastructuur • Directory services • Cloud architectuur • Monitoren van een IT infrastructuur • Opstellen van professionele rapportages over het ontwerp en de staat van een computernetwerk	Ana, Adv, Rea, M&C
IS M- 2	[Business Continuity] Een beheerorganisatie optimaliseren en sturen, rekening houdend met de klantorganisatie. Hieronder valt: technisch-, functioneel- en applicatiebeheer. Ontwerpt en implementeert een back-up/restore strategie voor de dataservers binnen de grenzen van de logische infrastructuur. Opstellen van een business Continuity plan.	• Kennis van IT-beheer gericht op ITIL best practices • Kennis over SDLC (lifecycle) • Kennis van uitwijk / back-up / restore strategieën)	• Analyseren behoefte beveiliging en beschikbaarheid bedrijfsinformatie • Ontwerpen, configureren en beheren van een back-up/restore strategie • Ontwerpen, configureren en beheren van policies, account en groupmanagement • Opstellen van een informatiebeveiligingsplan • Opstellen van een SLA • Opstellen van professionele rapportages • Opstellen van een business Continuityplan • Herkennen van IT processen binnen een organisatie	Ana, Adv, Rea

IS M-3	[IT Security] De student brengt ICT bedreigingen en kwetsbaarheden in kaart voor een organisatie en rapporteert en adviseert op correcte wijze hierover en de te nemen maatregelen. De student houdt zich aan ethische regels t.a.v. hacken van infrastructuur en computersystemen	• Security technieken • Basisset van beveiligingstools • Conceptuele kennis van beveiligingslekken	• Bedreigingen en kwetsbaarheden in kaart brengen • Mogelijke schade (data, continuïteit, beschikbaarheid e.d.) in kaart brengen bij een mogelijke attack • Brengt de beveiligingsrisico's van een bedrijfsnetwerk en computersystemen in kaart • Adviseren (presenteren, rapporteren) over informatiebeveiliging • Communication Skills: presenteren en rapporteren	Adv, Rea
IS M-4	[Risicomanagement] Inventariseert de (beveiligings)eisen van de organisatie en legt deze vast in een informatiebeveiligingsplan. Op basis van dit plan (SOLL) en een risico inventarisatie (IST) kan de student het verschil bepalen op basis van een brede argumentatie vanuit techniek, bedrijfsprocessen, kosten/baten, risico's en wetgeving gewogen maatregelen nemen.	• Kennis over Nederlandse privacy wetgeving • Kennis van NEN en ISO normeringen • Kennis van risicomodellen	• Beveiligingseisen in kaart brengen • Uitvoeren van een audit • Procesverbeteringen voorstellen	Ana, Adv, M&C
IS M-5	[IT Innovaties] Kan, gegeven een onderzoeksvraag, op een systematische en professionele wijze een onderzoek doen naar technologische ontwikkelingen op het gebied van ICT infrastructuur, security en deployment.	• Kennis van praktische onderzoeksmethodieken • Kennis van het opstellen van onderzoeksrapportages	• Opstellen van een professioneel onderzoeksplan en onderzoeksrapport volgens een geldende onderzoeksmethodiek • Experimenteert en onderbouwt keuzes • Het opstellen van een POC • Opstellen van professionele rapportages	Adv, Rea
IS M-6	[Testen infrastructuur] Testen van een bestaande infrastructuur aan de hand van gegeven requirements t.a.v. beschikbaarheid en security.	• Kennis van functionele en niet functionele requirements (FURPS)	• Uitvoeren van testen op basis van testscenario's • Valideren van requirements • Communicatie vaardigheden: presenteren	Adv, Rea
IS M-7	[OTAP deployment] Een systeem van customized oplossingen (niet-standaard oplossingen) voorbereiden, testen en zoveel mogelijk geautomatiseerd uitrollen. Inrichten en beheren van een OTAP-omgeving en uitvoeren van een uitgebreide	• Kennis van OTAP (Requesting, Evaluating, and Approving Software Changes) • Kennis van Software Release Management & Delivery • Kennis van Scripting t.b.v. software distributie	• Procesverbeteringen voorstellen • Samenwerken	Ana, M&C

	configuratie- en change management.			
IS M-8	[IT Management] Het leiden en motiveren van een team, managen en adviseren van (interne) stakeholders. Uitdragen van ethisch verantwoord beleid. Het (gedelegeerd) managen van de IT infrastructuur.	• Kennis van projectmanagementmethoden • Kennis van leiderschapsstijlen • Kennis van teamrollen en interpersoonlijke communicatie • Kennis van begroten, TCO & ROI	• Communicatieve vaardigheden: gespreksvoering, overtuigingskracht • Communicatieve vaardigheden: Schrijfvaardigheden, rapportage • Motiveren van teams • Gestructureerd werken: Plan van aanpak, project methodieken • Ethisch handelen	Ana, M&C
IS M-9	[Self Support] De student kan als een beginnende professional autonoom een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	• Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht.	• Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze.	Ana, Adv, Ont, Rea, M&C

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	2	3	1	1
<i>adviseren</i>		3	3	2	1
<i>ontwerpen</i>	1	2	3	1	
<i>realiseren</i>	1	2	3	1	
<i>manage & control</i>		3	3		

9. Eindkwalificaties profiel Software Development (SD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBO /
SD -1	[Software Requirements] De student analyseert en specificeert requirements van een ICT-oplossing op basis van de gebruikersbehoeften op een gestructureerde en gestandaardiseerde manier. De student is in staat om gestructureerde en ongestructureerde gegevens in verschillende formaten en type bronssystemen te gebruiken en combineren om informatie te ontsluiten. De student valideert de opgestelde eisen en beheert (veranderende) eisen tijdens het software-ontwikkeltraject.	• Problem vs solution domain (stakeholder needs, software features, software requirements) • Requirements specificatie (use cases, user stories, conceptuele modellen, FURPS+) • Requirements attributen • Requirements traceability • Requirements proces • Change management • Requirements validatie • Requirements tools	• Documenteren van requirements. • Rapporteren en presenteren van een functioneel ontwerp voor stakeholders. • Analyseren van gebruikersbehoeften. • Beoordelen van kwaliteit (consistentie, compleetheid) van een verzameling requirements.	Ana
SD -2	[Software Design] De student kan op basis van de requirements een ontwerp maken voor een data-intensief en gedistribueerd softwaresysteem en de gemaakte ontwerpkeuzes onderbouwen. Hierbij worden standaard notaties en best practices toegepast en rekening gehouden met mogelijke onderhoudsvragen.	• Software Design principes (abstractie, decompositie en modulariteit, koppeling en cohesie, information hiding, etc.) • Ontwerpnootaties (UML, ERM, ...) • Statische modellen (o.a. conceptuele datamodellen, class diagrams) • Dynamische modellen (o.a. activity diagrams, state machine diagrams, sequence diagrams) • Design strategieën en methodes: - top down vs bottom up - object oriented - data centered • Design tools	• Opstellen en communiceren van het detailontwerp. • Alternatieve ontwerpen evalueren aan de hand van kwaliteitscriteria. • Actief participeren in design reviews.	Ont

SD -3	[Software Architecture] De student kan op basis van de non-functional requirements de interne structuur op top-level niveau van een data-intensief en gedistribueerd softwaresysteem bepalen. De student kan de gemaakte architecturale keuzes onderbouwen en past tijdens het ontwerpen van de architectuur best practices uit het beroepenveld toe.	• Software Architectuur: - Architectuurstijlen - Architecturele views - Design Patterns - Frameworks • Softwarekwaliteitsattributen: - performance, security, availability - maintainability, portability, reusability • Architectuur Notaties (o.a. UML, Lagenmodel) • Architectural Views (4+1)	• Niet-functionele eisen vertalen naar architectuuroplossingen. • Architecturele prototypes realiseren en evalueren. • Opstellen en communiceren van een software architectuur. • Actief participeren in architectuur reviews.	Ana, Ont, M&C
SD -4	[Software Construction] De student kan op basis van een ontwerp, data-intensieve en gedistribueerde software systemen realiseren, schrijft begrijpbare en hoogwaardige source code en past professionele tools en technieken toe om dit te bereiken. De student kan in teamverband een volledig geïntegreerd en systeem opleveren, dat klaar is voor ingebruikname.	• Software Construction basiskennis: - programmeertalen en taalelementen - datastructuren - algoritmes en complexiteit - database basics en database management • Software Construction basisprincipes: - hergebruik - verminderen van complexiteit - onderhoudbaarheid - uitbreidbaarheid • Software Construction proces • Unit testing • Software Construction Tools (Processing, Eclipse, GUI-Builders, Unit testing tools, Sonar, Jenkins, Git).	• Vertalen van ontwerp naar code • Participeren in code reviews • Schrijven van technische overdrachtsdocumentatie. • Schrijven van Clean Code. • Gebruik van Software Construction Tools.	Rea
SD -5	[Software Testing and Quality] De student ontwikkelt testprocedures en voert systematisch testprocedures uit om aan te tonen dat nieuwe en gewijzigde componenten voldoen aan requirements en kwaliteitscriteria. De naleving kan bewezen worden aan de hand van een rapportage.	• Soorten tests: • Unit test, Integration test, System test. • Acceptatietest, Installatietest, Performance test • Testtechnieken • Software Testing and Quality Tools (JUnit, Selenium, Sonar) • Software Quality basiskennis: • Quality requirements • Software Process Quality	• Opstellen van een testplan en -strategie. • Opstellen van testcases en -scenario's. • Ontwerpen van Opstellen van een testplan en rapporteren van testresultaten.	Ont, Rea

		• Software Product Quality • Software Quality Management Processes: • Verificatie en validatie • Reviews		
SD -6	[Software Engineering Process and Management] De student kan in een multidisciplinaire omgeving op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek, passend bij de context en inhoud van de opdracht, een software-ontwikkeltraject projectmatig inrichten en uitvoeren, kiest geschikte methoden en technieken, past deze toe, en bewaakt de voortgang van het project door gebruik te maken van procesondersteunende tools.	• Project Planning • Projectuitvoering (implementatie, monitoring/control) • Review en Evaluatie • Software Process Definition (Roles, Tasks, Artefacten...) • Life Cycles (waterval, iteratief, incrementeel) • Examples (Scrum, RUP, ...) • Modeling principes (syntax, pre-/postconditions) • Types of models (behavioral, structural, information) • Model analyse (consistentie, correctheid, traceerbaarheid)	• Samenwerken in een multidisciplinair team. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare modellen en deze geïntegreerd inzetten. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare methoden en technieken en deze inzetten. • Is in staat om kritisch terug te kijken op een (deel van een) software-ontwikkeltraject. Reflecteert op zijn eigen rol, de toegepaste methoden en technieken, het gerealiseerde product en het proces en benoemt verbeterpunten. Kan zichzelf sturen in zijn beroepsmatig functioneren en beroepsmatige ontwikkeling.	Ana M&C
SD -7	[Research] De student kan een probleem op het terrein van Software Development (bijvoorbeeld inzet van nieuwe technologieën) oplossen door een kleinschalig onderzoek uit te voeren op een systematische, methodisch verantwoorde wijze, en kan de conclusies daaruit onderbouwen en effectief communiceren.	• ICA-methodenkaart voor praktijkonderzoek • Empirische methodes en experimentele technieken • Modeling, Prototyping, Simulation • Standards • Root Cause Analysis	• Lezen en waarderen van beschikbare bronnen. • Schrijven, presenteren en uitvoeren van een onderzoeksplan en onderzoeksresultaat. • Verbeterd eigen werkprocessen door te reflecteren op eigen ervaringen.	Ana, Rea, M&C
SD -8	[Self Support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht	• Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht.	• Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbeterd waar nodig en mogelijk de	Ana Adv Ont Rea M&C

	uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.		beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze.	

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	1	2	3	1
<i>adviseren</i>				3	1
<i>ontwerpen</i>	1	1	1	3	1
<i>realiseren</i>	1	1	2	3	1
<i>manage & control</i>	1			3	1

10. Eindkwalificaties profiel Software Engineering (SE)

Eindkwalificatie	Leerlijnen (voorlopig)	Kennis & vaardigheden BOKS	HBO-i
SE-1 Software Management & Control De student kan binnen een bredere (eventueel interculturele en of multidisciplinaire) context op grond van een gekozen ontwikkelmethodiek, passend bij de context en inhoud van de opdracht, een software-ontwikkeltraject projectmatig inrichten en uitvoeren, kiest geschikte methoden en technieken, onderbouwt de keuze ervoor, past ze toe, bewaakt de voortgang van het project door gebruik te maken van proces ondersteunende tools en evalueert dit.	• Projectmethodiek • Samenwerking • Tooling	• Project Planning • Projectuitvoering (implementatie, monitoring/control) • Review en Evaluatie • Software Process Definition (Roles, Tasks, Artefacten...) Life Cycles (37aterval, iteratief, incrementeel) • Examples (Scrum, RUP, ...) • Modeling principes (syntax, pre-/postconditions) • Types of models (behavioral, structural, information) • Model analyse (consistentie, correctheid, traceerbaarheid) • Samenwerken in een multidisciplinair team. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare modellen en deze geïntegreerd inzetten. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare methoden en technieken en deze inzetten. • Is in staat om kritisch terug te kijken op een (deel van een) software- ontwikkeltraject. Reflecteert op zijn eigen rol, de toegepaste methoden en technieken, het gerealiseerde product en het proces en benoemt verbeterpunten. Kan zichzelf sturen in zijn beroepsmatig functioneren en beroepsmatige ontwikkeling. • Is in staat andermans kwaliteiten te herkennen en anderen aan te spreken. • Groepsdynamica modellen en vaardigheid in omgaan met belangen, persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen • Projectmethodieken en planmatig kunnen werken • Conflicthanteringsmodel Thomas-Kilmann en hanteren van conflicten • Gesprekstechnieken en luister-, zender- en regulerende vaardigheden, geven en ontvangen van feedback	Software management & Control 3 Doelgericht interacteren 3

		Communicatiemodel ZBMO/Communication Cycle Model	
SE-2 Software Requirements De student analyseert, in samenspraak met verschillende belanghebbenden, een bestaand of nieuw te ontwikkelen softwaresysteem, op basis van de gebruikersbehoeften en op een gestructureerde en gestandaardiseerde manier met behulp van relevante tools en technieken?. Hierbij wordt rekening gehouden met diverse kwaliteitseigenschappen waaronder beveiliging en toegankelijkheid. De student valideert de opgestelde eisen tijdens het software-ontwikkeltraject evenals de mate waarin het ontwikkelde systeem aan de gestelde eisen voldoet.	Requirements	- Problem vs solution domain (stakeholder needs, software features, software requirements) - Requirements specificatie (use cases, user stories, conceptuele modellen, FURPS+) - Requirements attributen - Requirements traceability - Requirements proces - Change management - Requirements validatie - Requirements tools - Documenteren van requirements. - Softwarekwaliteitsattributen (ISO 25010) - Rapporteren en presenteren van een functioneel ontwerp voor stakeholders. - Analyseren van gebruikersbehoeften. - Beoordelen van kwaliteit (consistentie, compleetheid) van een verzameling requirements.	Software analyse 3
SE-3 Design & Architecture De student conceptualiseert op verschillende abstractieniveaus de structuur, werking en eigenschappen van (delen van) een nieuw, of bestaand, data-intensief gedistribueerd software-systeem in relatie met de omgeving en legt de ontwerpen vast met voor situatie, doelgroep en moment passende notatie.	- Conceptualiseren - UI/UX en toegankelijkheid. - Security by design	- Software Design principes (abstractie, decompositie en modulariteit, koppeling en cohesie, information hiding, etc.) - Ontwerpnootaties (UML, ERM, ...) - Statische modellen (o.a. conceptuele datamodelen, class diagrams) - Dynamische modellen (o.a. activity diagrams, state machine diagrams, sequence diagrams) - Design strategieën en methodes: - top down vs bottom up object oriented data centered - Design tools - Architectuurstijlen Architecturele views - Design Patterns - Frameworkfamilies - Softwarekwaliteitsattributen waaronder performance, security, availability, maintainability, portability, reusability	Software ontwerpen 3

		• Architectuur Notaties (o.a. UML, • Lagenmodel) • Architectural Views (4+1) • Opstellen en communiceren van het detailontwerp. • Alternatieve ontwerpen evalueren aan de hand van kwaliteitscriteria. • Actief participeren in design en architectuur reviews. • Niet-functionele eisen vertalen naar architectuuroplossingen. • Architecturele prototypes realiseren en evalueren. • Opstellen en communiceren van een software architectuur.	
SE-4 Software Construction De student realiseert op basis van een ontwerp een data-intensief gedistribueerd systeem en zorgt ervoor dat dit systeem beschikbaar wordt gesteld. Hiervoor gebruikt de student professionele tools en technieken.	• Programmeren	• Programmeertalen • Taalelementen als datastructuren, algoritmes en complexiteit • Database basics en management • Hergebruik bestaande code, verminderen van complexiteit, Onderhoudbaarheid, Uitbreidbaarheid • Gebruik van Software Construction Tools • Vertalen van ontwerp naar code • Participeren in code reviews • Schrijven van technische overdrachtsdocumentatie. • Schrijven van Clean Code.	Software realiseren, 3
SE-5 Software Testing De student past de verschillende vormen van testen systematisch en waar mogelijk geautomatiseerd toe om de correcte werking van een data-intensief gedistribueerd softwaresysteem aan te tonen en de daarbij gemaakte keuzes voor de verschillende gebruikten testtechnieken en -strategieën worden onderbouwd.	• Software testing	• Soorten tests, zoals Unit test, Integration test, System test, Acceptatietest, Installatietest, Performance test • Gebruik van Software Testing and Quality Tools • Verificatie en validatie • Reviews • Opstellen van een testplan en -strategie. • Opstellen van testcases en -scenario's. • Opstellen van een Testplan • Rapporteren van testresultaten.	Software realiseren, 3
SE-6 Professioneel Handelen De student toont leiderschap om zichzelf te motiveren in het nemen van verantwoordelijkheid en kan een leerbehoefte bij zichzelf onderkennen en daarop	• Communiceren /rapporteren • Professioneel handelen	• Persoonlijke kwaliteiten (kernkwadranten) • Werken aan eigen ontwikkeling dmv leerdoelen en reflectie (ontwikkeling van eigen handelen) • Feedback geven en ontvangen • Motiveren ethische kwesties	Persoonlijk leiderschap (3b + 3c) Toekomstgericht organiseren (1b)x

passend acteren, reflecteren, evalueren			

Kubusmodel HBO-I

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	1	2	3	1
<i>adviseren</i>				2	1
<i>ontwerpen</i>	1	1	2	3	1
<i>realiseren</i>	2	1	2	3	1
<i>manage & control</i>	1			3	1

11. Eindkwalificaties profiel Web Development (WD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBOI
WD-1	[Software Construction] De student heeft kennis van verschillende webtalen en -frameworks op zowel de clientside als serverside en dataside en kan deze combineren voor het ontwikkelen van een web-applicatie aan de hand van het ontwerp.	• Construction Languages • Coding Construction Testing • Construction with/for Reuse • Construction Quality Integration • API Design and Use • Object-Oriented Runtime Issues • Parameterization and Generics • Assertions, Design by Contract • Error Handling, Exception Handling • Configuration & Internationalization • Concurrency (Primitives) • Platform Standards • Control and Handling of Events	• Debuggen en traceren van programma-uitvoer op verschillende lagen • Lezen en vertalen van een technisch ontwerp naar broncode • Overdragen van een webapplicatie naar een beheerorganisatie • Maken, uitvoeren en bewaken van een individuele planning. • Lezen, begrijpen en samenvatten van technische materie • Schrijven van broncode en passende documentatie	Rea, M&C
WD-2	[Software Design: Infrastructure] De student is in staat om een multi-tier infrastructuur te specificeren, verfijnen of actualiseren, en kan daarbinnen informatieberichten herleiden naar individuele componenten om fouten op te sporen of ter beoordeling van aspecten als functionaliteit, compatibiliteit, schaalbaarheid, bruikbaarheid en beveiliging. De student kent beveiligingszwakheden in web-applicaties en houdt zich bij realisatie aantoonbaar aan wettelijke eisen, voorschriften en best-practices van	• General Design Concepts • The Context of Software Design • The Software Design Process • Software Design Principles • Data Persistence • Distribution of Components • Error and Exception Handling and FT • Security • Quality Attributes • Quality Analysis and Evaluation Techniques • Structural Descriptions • Behavioral Descriptions • General Strategies • Software Design Tools • Types of Network • Basic Network Components	• Kan een netwerkarchitectuur schetsen • Meten van functionaliteit, compatibiliteit, schaalbaarheid, bruikbaarheid en beveiliging • Schrijven van broncode, software projectplannen, requirementsdocumenten, risico analyses, software ontwerpdocumentatie, software test plannen, technische rapporten en evaluaties, diagrammen en grafieken • Presenteren van reviews, product instructies, slides, vastgelegde kennis en technische documenten	Ont, Rea, M&C

	toonaangevende adviserende instanties.	Networking Protocols and Standards		
WD-3	[Software Design: UI Design] De student is in staat om web-applicaties te ontwikkelen die optimaal omgaan met verschillende typen devices (mouse/touch mobile/tablet/desktop) door het toepassen van responsive design principes. De student gebruikt regelgeving en richtlijnen rondom semantiek in webapplicaties om informatie beter te kunnen vinden, delen en te combineren zodat deze beter gebruikt kan worden op meerdere verschillende devices voor een groter publiek met mogelijke visuele, auditieve, motorische beperkingen	- General User Interface Design Principles - User Interface Design Issues - The Design of User Interaction Modalities / Information Presentation - User Interface Design Process - Localization and Internationalization - Metaphors and Conceptual Models - Prototyping - Tradeoff Analysis	- Interactie met stakeholders onderhouden - Identificeren van waarde voor de stakeholder - Geven en ontvangen van feedback - In staat zijn om een device afhankelijke webpagina samen te stellen - Toepassen van standaarden & criteria - Toepassen van devices - Onderscheiden van belanghebbenden - Beoordelen v/h gebruik van prototypes - Communiceren van het ontwerp - Managen en garanderen van een hoog niveau van samenhang en kwaliteit - Presenteren van reviews, product instructies, slides, vastgelegde kennis en technische documenten - Toepassen van mockups	Ont, Rea, M&C
WD-4	[Data] De student is in staat om zowel gestructureerde als ongestructureerde gegevens in verschillende formaten uit verschillende type bronsystemen te lezen en combineren om informatie te ontsluiten.	- Transportformaten - Datatransport - Dataopslag en zijn kenmerken	- Is in staat om data te ontsluiten d.m.v. een webapplicatie - Verzamelen van interne en externe kennis en informatiebehoefte - Gebruiken van datamodellen	Ont, Rea, M&C
WD-5	[Software Design: Software Architecture] De student maakt gebruik van patterns en principes in software design om hergebruik, uitbreidbaarheid, kwaliteit en configureerbaarheid te bevorderen.	- Architectural Styles & Structures - Design Patterns - Architecture Design Decisions - Families of Frameworks - Structural Descriptions - Behavioral Descriptions - General Strategies - Function-Oriented Design - Object-Oriented Design - Data Structure-Centered Design	- Motiveren en wegen van beslissingen - Beoordelen van de geschiktheid van verschillende ontwikkelingsmethoden - Schrijven van broncode, software architectuurdocumenten, ontwerpdocumentatie, software test plannen, technische rapporten en evaluaties, diagrammen en grafieken - Presenteren van reviews, product instructies, slides, vastgelegde kennis en technische documenten	Ont, Rea

		• Component-Based Design (CBD)		
WD-6	[Software Engineering Model and Methods] De student is in staat om methodisch een project in een multidisciplinair team uit te voeren, waarbij het verloop inzichtelijk gemaakt wordt en de sturing gedaan wordt met processen en bijbehorende beheertools.	• Software Engineering Methods • Software Process Definition • Software Life Cycles • Software Project Planning • Individual Cognition • Dealing with Problem Complexity	• Risicomanagement • Formuleren van doel- en probleemstelling • Gemotiveerde keuzes maken • Werken in multidisciplinaire teams • Zich staande houden in de gr.dynamiek • Aan planning/afspraken houden • Met respect feedback geven • Zelfstandig uitvoeren van een opdracht • Probleemoplossend vermogen • Houden van reviews, audits • Lezen, begrijpen en samenvatten • Schrijven van documenten • Reflecteren en evalueren	Ana, Rea, M&C
WD-7	[Software Testing] De student ontwikkelt en voert systematisch testprocedures uit om aan te tonen dat nieuwe en gewijzigde componenten voldoen aan vooraf opgestelde ontwerpspecificaties, en kan deze naleving bewijzen aan de hand van een rapportage.	• Testing-Related Terminology • The Target of the Test • Objectives of Testing • Test Techniques • Selecting and Combining Techniques • Evaluation of the Program Under Test • Evaluation of the Tests Performed • Test Process & activities • Practical Considerations • Profiling, Performance Analysis Tools • Software Testing Tools & support	• Valideren van uitspraken • Gestructureerd testen. • Uitvoeren van testen • Vergelijken van testresultaten met specs • Opstellen en managen van een testplan • Managen en evalueren van het testproces • Ontwerpen van testen van ICT-systemen • Voorbereiden en begeleiden van testen • Rapporteren over testen en resultaten • Uiteenzetten van resultaten • Presenteren van de testwijze	Ana, Rea, M&C
WD-8	[Research and Development] Onderzoekt de laatste ontwikkelingen op het dynamische gebied van het web om kennis over de technologische ontwikkelingen uit te breiden. Stelt kritische onderzoeksvragen en komt methodisch tot	• Codes of Ethics and Prof. Conduct • Nature & Role of Prof. Societies • Nature & Role of Software Engineering Standards • Legal Issues • Documentation	• Monitoren van informatiebronnen en het voortdurend volgen van de meest veelbelovende ontwikkelingen • Identificeren van trends • Voordelen identificeren door toepassen van opkomende technologieën	Ana, Adv, Rea, M&C

	antwoorden. Bedenkt innovatieve oplossingen voor het integreren van nieuwe technologie in bestaande producten, applicaties of diensten, of voor het creëren van nieuwe oplossingen.	• Dealing with Uncertainty & Ambiguity • Attack and reduce or eliminate any lack of clarity that is an obstacle to performing work • De onderzoekscyclus • Onderzoeksmethoden	• Opstellen van een 'proof of concept' • Bepalen van beoordelingscriteria • Lezen, begrijpen en samenvatten • Houden van peer reviews • Doorlopen van de onderzoekscyclus en het gebruiken van geschikte vormen van onderzoek.	
WD-9	[Self Support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	• Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht.	• Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze.	Ana, Adv, Ont, Rea, M&C

Kubusmodel HBO-I

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	1	2	3	1
<i>adviseren</i>				2	1
<i>ontwerpen</i>		1		3	1
<i>realiseren</i>	1	1	2	3	1
<i>manage & control</i>	1			2	

Bijlage:

Onderwijsaanbod 2026-2027

regulier, herhalingsonderwijs met toetsing en locatie

Versie: juni 2026

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1. Uitgefaseerd onderwijs	4
1.1 Herhalingsonderwijs Propedeuse cohort 2024-2025 of eerder	4
1.2 Herhalingsonderwijs DSD / SD / WD cohort 2024-2025 of eerder	6
2. Herhalingsonderwijs & toetsing studiejaar 2026-2027	9
2.1 Business, IT & Management	9
2.2 Embedded Software Development	11
2.3 Infrastructure & Security Management	12
2.4 Software Engineering	14
3. Onderwijsaanbod uitfaserend onderwijs studiejaar 2026-2027	17
3.1 Business, IT & Management (cohort 2024-2025 en eerder)	17
3.2 Data Solutions Development (cohort 2024-2025 en eerder)	18
3.3 Embedded Software Development (cohort 2024-2025 en eerder)	18
3.4 Infrastructure & Security Management (cohort 2024-2025 en eerder)	19
3.5 Software Engineering (cohort 2024-2025 en eerder)	20
3.6 Web Development (cohort 2024-2025 en eerder)	21
4. Regulier onderwijsaanbod studiejaar 2026-2027	22
4.1 Propedeuse september instroom	22
4.2 Propedeuse februari instroom	23
4.2 Hoofdphase Data & AI	23
4.3 Hoofdphase Infrastructure & security	24
4.4 Hoofdphase Software & robotics	24
4.5 Aanbod vrije keuzeruimte, alle uitstroomprofielen	25

Inleiding

Noot voor de student uit uitgefaseerde of uit te faseren profielen die (herhalings)onderwijs en/of projecten moet volgen: Maak ALTIJD samen met je studentbegeleider een planning aan de hand van dit beschreven onderwijsaanbod wanneer je (herhalings)onderwijs of projecten gaat volgen en wanneer je (herkansings)toetsen gaat doen en leg dat als notitie vast in OSIRIS.

In de tabellen vind je het onderwijsaanbod voor studiejaar 2026-2027. Je vindt hier:

1. Herhalingsonderwijs en herkansingsgelegenheden voor de **hoofdfase** voor uit te faseren onderwijs (cohorten 2025-2026 en eerder).
2. Propedeuse 2026-2027
3. Overzicht van de cursussen per jaar per profiel
 - a. Aanbod cursus per periode
 - b. Locatie van onderwijs: AH = Arnhem & NM=Nijmegen
 - c. OSIRIS-codes van de betreffende cursus
4. Overzicht van de cursussen in de vrije keuzeruimte in het tweede jaar

Herhalingsonderwijs hoofdfase uit te faseren onderwijs

Je kunt de onderstaande tabellen gebruiken om je planning voor volgend studiejaar te maken (zowel voor het volgen van onderwijs als voor het deelnemen aan de toetsen uit de hoofdfase van uit te faseren onderwijs). Doe dit eventueel samen met je SB'er. In de tabel hieronder vind je wanneer herhalingsonderwijs voor de cursussen uit de hoofdfase is gepland. De toetsplanning vind je daaronder.

Let op: volgend jaar is je **laatste mogelijkheid** om voor deze cursussen uit de hoofdfase nog onderwijs te volgen. Dit zal geen volledige onderwijsuitvoering meer zijn, maar er zal herhalingsonderwijs worden aangeboden. De precieze vorm hiervoor moet nog vastgesteld worden. Alleen voor de projecten zal nog een reguliere uitvoering plaatsvinden. Herhalingsonderwijs uit de hoofdfase fase vindt plaats in Arnhem of Nijmegen, de locatie vind je in de tabellen.

Legenda voor de afkortingen:

- i. R verkort: regulier onderwijs in verkorte vorm
- ii. R: regulier onderwijs
- iii. H: herhalingsonderwijs
- iv. DT: je kan in de cursussen van de deeltijd aansluiten met gelijke inhoud als de voltijd
- v. C: herhalingsonderwijs wordt centraal aangeboden (alle professional skills)
- vi. CV: dit betreft een conversie, deelname aan oud onderwijs en/of toetsen via een nieuwe cursus en/of toets

Cursussen met bijzonderheden

Bij cursussen en/of toetsen met bijzonderheden wordt de **cursuscode rood gemarkeerd**.

Soms is er sprake van een conversie, je volgt het nieuwe programma ter vervanging van het oude. Waar dat relevant is, is dat in de toelichting vermeld.

Instructie herhalingsonderwijs professional skills

Herhalingsonderwijs van Professional skills uit de hoofdfase wordt centraal aangeboden in Arnhem. Voor herhalingsonderwijs en toetsdeelname inschrijven op de oorspronkelijke cursus- en toetscode.

1. Uitgefaseerd onderwijs

1.1 Herhalingsonderwijs Propedeuse cohort 2024-2025 of eerder

Onderwijs

Cursuscode	Cursusnaam	Onderwijs			
		P1	P2	P3	P4
PROJEC59	I-Project		** CV		** CV
Overig	Overige cursussen #	-	-	-	-
** Moet je het propedeuseproject nog herkansen neem je deel aan de nieuwe reguliere uitvoering van P2 / P4. Zie onderstaande tabel met toetsplanning en instructie. Dat betreft in dit geval een conversie.					
# Voor overige cursussen geen herhalingsonderwijs, wel toetsgelegenheden. Bij vragen richt je tot je studentbegeleider.					

Toetsing propedeuse, cohort 2024-2025 of eerder

In de tabel hieronder vind je wanneer toetsing voor de cursussen is gepland. Toetsen uit de propedeutische fase vinden plaats in zowel Arnhem als Nijmegen.

Cursuscode	CursusNaam	Toetscode	Gelegenheid			
			Toetsnaam	1	2	3
INTRIC01	Intro ICT + Verkort	TOETS-01	Eindrapport	P2	P4	P5
		TOETS-02	Taaltoets	P2	P4	
FUNANT01	Functional Analysis and Testing	TOETS-01	Analyse en testvoorstel	P2	P4	P5
STRPRB01	Structured Programming - Basics	TOETS-01	Eindtoets	P2	P4	
STRPRA01	Structured Programming - App Dev.	TOETS-01	Beroepsproduct met assessment	P2	P4	P5
DATSTQ03	Databases - Structured Query Language	TOETS-01	Casus-uitwerking	P2	P4	P5
		TOETS-02	Written exam	P2	P4	
DATARE01	Databases - Reporting	TOETS-01	Verantwoording	P2	P4	P5
WEBTEU01	Web Technology - User eXperience	TOETS-01	Wireframes	P2	P4	P5
WEBTEI03	WebTech Implementation & Security	TOETS-01	Tentamen PHP	P2	P4	
		TOETS-02	Webapplicatie	P2	P4	P5

Cursuscode	CursusNaam	Toetscode		Gelegenheid		
			Toetsnaam	1	2	3
PROSKP02	Professional Skills propedeuse	TOETS-01	Written exam	P2	P4	
BASINS09	Basic Infrastructure Security Management	TOETS-01	Tentamen	P2	P4	
		TOETS-02	Onderzoek	P2	P4	P5
		TOETS-03	Eindopdracht	P2	P4	P5
BUSPRA14	Business Process Analysis	TOETS-01	Adviesrapport	P2	P4	P5
		TOETS-02	Analysrapport	P2	P4	P5
		TOETS-03	Written exam	P2	P4	
EMBPRD05	Embedded Program Development	TOETS-01	Written exam	P2	P4	
		TOETS-02	Opdracht	P2	P4	P5
		TOETS-03	Presentatie	P2	P4	P5
OBJORP31	Object-Oriented Program Development	TOETS-01	Kennistoets 1	P2	P4	
		TOETS-02	Kennistoets 2	P2	P4	
		TOETS-03	Assessment	P2	P4	P5
PROJEC59	I-Project	TOETS-01	Project	** P2 via ICTPRJ01 (AH / NM)	** P4 via ICTPRJ01 (AH / NM)	
** Deze toetsgelegenheid betreft deelname aan het project van nieuw onderwijs ter vervanging van het oude I-Project. Dit betreft een conversie. Proces voor inschrijven: Voor deze toetsdeelname schrijf je je in op de NIEUWE cursus en toetscode zoals in de tabel staat.						

1.2 Herhalingsonderwijs DSD / SD / WD cohort 2024-2025 of eerder

Onderwijs - projecten

Cursuscode	Cursusnaam	Onderwijs			
		P1	P2	P3	P4
ADVINS35	Advanced Information Systems Project		** H (AH)		
INFSYE24	Information Systems Engineering Project	## CV		## CV	
OBJORS44	OOSE Project	## CV		## CV	
Overig	Overige cursussen #	-	-	-	-
** Deze projecten worden als geheel project aangeboden in reguliere vorm, als laatste gelegenheid voor herkansing. Bij niet behalen zal conversie plaatsvinden. In dat geval zal je je eerst moeten melden bij de studentbegeleider. Er is optioneel ook conversie mogelijk voor ISE en OOSE, zie toetstabel hieronder. ## Dit betreft een conversie van de oude cursus naar een nieuwere cursus. Je volgt dan de nieuwe <u>in plaats van</u> de oude. # Voor overige cursussen geen herhalingsonderwijs meer. Voor de cursus ALGPRP17 geldt een conversie is naar ALPRPA01 waarvoor regulier onderwijs wordt aangeboden. Je volgt dan de nieuwe <u>in plaats van</u> de oude. Zie toetstabel hieronder en aanbod regulier onderwijs in hoofdstuk 3.5. Bij vragen richt je tot je studentbegeleider. Belangrijk: Herhalingsonderwijs van Professional skills uit de hoofdfase wordt centraal aangeboden in Arnhem. Voor herhalingsonderwijs en toetsdeelname inschrijven op de oorspronkelijke cursus- en toetscode.					

Toetsing DSD/SD

In de tabel hieronder vind je wanneer toetsing voor de cursussen is gepland. Schriftelijke toetsen vinden plaats in zowel Arnhem als Nijmegen.

Cursus	CursusNaam	Toetscode	Toetsnaam	Gelegenheid			
				ToetsVorm	1	2	3
DATAIM20	Database Implementation	TOETS-01	Casus Database Implementation	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-02	Schriftelijke toets	KENN	P1	P3	
DATMOD21	Data Modeling for Database Design	TOETS-01	Implementatie-onderzoek	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-02	Casusopdracht ERM	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-03	Toets ERM	KENN	P1	P3	
INFSYS24	Information Systems Engineering Project	TOETS-01	Individuele projectvoorbereiding	PROD	## CV		
		TOETS-02	ISE project	PROD			
DISENA20	Distributed Enterprise Applications	TOETS-01	Onderzoeksrapport Enterprise Application Integration	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-02	Toets Java API, Buildtools en Unit-testing	KENN	P1	P3	
		TOETS-03	Programmeeropdracht Enterprise Application Integration	PROD	P1	P3	P5
OBJORA20	Object Oriented Analysis & Design	TOETS-01	Toets OO Design	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	Case Study OOAD	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-03	Toets UML	KENN	P1	P3	
OBJORS44	OOSE Project	TOETS-01	Individuele Projectvoorbereiding	PROD	## CV		
		TOETS-02	OOSE Project	PROD			
PROSKS03	Professional Skills SD S1	TOETS-01	Kennistoets Professional Skills SD 1	KENN	P1	P3	
PROSKS02	Professional Skills SD S2	TOETS-01	Kennistoets Professional Skills SD 2	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	Beroepsproduct Professional Skills SD 2	PROD	P1	P3	P5
PROSKD03	Professional Skills DSD 1	TOETS-01	Kennistoets Professional Skills DSD 1	KENN	P1	P3	
PROSKD02	Professional Skills DSD 2	TOETS-01	Kennistoets Professional Skills DSD 2	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	Beroepsproduct Professional Skills DSD 2	PROD	P1	P3	P5
ALGPRP17	Algoritmen, Programmeertalen en Paradigma's	TOETS-01	Implementatie van een compiler	PROD	** CV via ALPRPA01		
		TOETS-02	Onderzoek Functionele Paradigma's	PROD	** CV via ALPRPA01		
		TOETS-03	Kennistoets Algoritmen	KENN	** CV via ALPRPA01		
ADVINS35	Advanced Information Systems Project	TOETS-01	Individuele voorbereiding	PROD	P2 (2x)		
		TOETS-02	AIS project	PROD	P2 (AH)		
APPDAS02	Applied Data Science	TOETS-01	Kennistoets	PROD	P3	P4	

Cursus	CursusNaam	Toetscode	Toetsnaam	Gelegenheid			
				ToetsVorm	1	2	3
		TOETS-02	Verslag data exploratie	PROD	P3	P4	P5
		TOETS-03	Verslag machine learning	PROD	P3	P4	P5
ADVINS18	AIS onderzoek	TOETS-01	Onderzoeksrapport	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-02	Individuele presentatie	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-03	Individueel verantwoordings- en reflectieverslag	PROD	P1	P3	P5
DATWAH04	Data warehousing	TOETS-01	Theorietoets AIS-DW	PROD	P3	P4	
		TOETS-02	Casus voortraject	PROD	P3	P4	P5
		TOETS-03	Prototype traject	PROD	P3	P4	P5

** Dit betreft een conversie van de oude cursus naar een nieuwere cursus. Je volgt dus de nieuwe cursus in plaats van de oude. Deze cursus wordt nog als regulier onderwijs aangeboden. Zie het aanbod onderwijs in hoofdstuk 3.5.

Proces voor inschrijven:

- Voor deze onderwijs- en/of toetsdeelname schrijf je je in op de NIEUWE cursus en toetscode zoals in de tabel staat.

Bij herkansen van het project van ISE - INFSYS24 en/of OOSE - OBJORS44 moet je verplicht via de studentbegeleider een studieplan maken.

Conversie via deelname aan een project uit de nieuwe hoofdfase is een mogelijke optie. De nieuwe projecten zijn 10 EC, in plaats van 15 EC, dus zal aanvullend een keuzevak van 5 EC gevolgd moeten worden. Zie aanbod regulier onderwijs voor de keuzevakken in hoofdstuk 4.

Belangrijk:

De studentbegeleider moet eerst een akkoord geven voor je je op een vervangende cursus en/of project kan inschrijven. De studentbegeleider bespreekt de opties met je, legt deze vast in een studieplan die in de notities in OSIRIS wordt vastgelegd.

Proces voor inschrijven in geval van conversie project:

- De studentbegeleider moet eerst een akkoord geven voor je je kan inschrijven. De studentbegeleider bespreekt de opties met je, legt deze vast in een studieplan die in de notities in OSIRIS wordt vastgelegd.
- Je vraagt de conversie voor een van de twee projecten aan via de Examencommissie met vermelden van de cursuscodes en de afspraken met de studentbegeleider. Dit verzoek doe je per mail, en altijd cc aan Onderwijsbureau en de studentbegeleider.
- Bij akkoord van de Examencommissie kan je je inschrijven op de nieuwe cursussen (project waarnaar geconverteerd wordt en keuzevak) via het onderwijsbureau.

2. Herhalingsonderwijs & toetsing studiejaar 2026-2027

2.1 Business, IT & Management

Herhalingsonderwijs BIM, cohort 2024-2025 of eerder

Voor BIM geldt dat het herhalingsonderwijs zal plaatsvinden door aansluiten bij de cursus in de deeltijd, met uitzondering van de cursus INTINM04 (BIM1 IIM) en BIMPRA04 (BIM2 project). De genoemde periode betreft de periode waarin de *eerste les* in de deeltijd geroosterd is.

Cursussen in de deeltijd kunnen in twee verschillende opeenvolgende periodes vallen. De lestijden van de deeltijd worden gehanteerd, een avond online op dinsdag en een avond fysiek op donderdag in Arnhem.

De code van de cursus waarvoor je je moet inschrijven om deel te nemen aan onderwijs staat in de tabel. Let op: instructie voor inschrijven is in geval van aansluiten bij deeltijd anders dan bij reguliere cursussen en toetsen.

Cursuscode	Locatie	Cursusnaam	Onderwijs			
			P1	P2	P3	P4
BUSORB04	AH	Business management			** DT – BUSIMA05	
PROSKB10	AH	Professional skills BIM1	C			
REQUIR08	AH	Requirements – requirements	** DT – REQUA01			
	AH	Requirements – low code		# H – REQUIR08		
INTINM04	AH	Intelligent information management			H	
INVFIO04	AH	Investment & finance of ICT				** DT- INVFI01
BUSIIN29	AH	Business intelligence				** DT - BUSIIN31
PROCSC04	AH	Business process science		** DT - PROMIC01		
PROSKB11	AH	Professional skills BIM2			H	
BIMPRA04	AH	Tweedejaars project BIM2 – Project				## H
# Dit betreft uitsluitend herhaling van de low code toets.						
## Het BIM2 - Project wordt als geheel project aangeboden in reguliere vorm, als laatste gelegenheid voor herkansing. Bij niet behalen zal conversie plaatsvinden naar een project in een ander uitstroomprofiel.						
** Dit herhalingsonderwijs betreft deelname aan een deeltijdscursus met dezelfde inhoud als de voltijdscursus.						

Proces voor inschrijven:

- Kies in OSIRIS de optie “Buiten [vaste] examenprogramma inschrijven” en vervolgens schrijf je je in op de cursus van het deeltijdonderwijs, de code staat in de tabel.
- Inschrijven op de toets doe je door je in te schrijven op de reguliere toets van de oorspronkelijke cursus binnen je eigen examenprogramma. Die toetcodes vind je in de onderstaande tabel.

Toetsen bij herhalingsonderwijs BIM, cohort 2024-2025 of eerder

In de tabel hieronder vind je wanneer toetsing bij het herhalingsonderwijs is gepland. De **vetgedrukte** periodes geven aan dat in die periode ook het herhalingsonderwijs plaatsvindt. De kennistoetsen en assessments worden uitsluitend afgenomen in Arnhem.

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Gelegenheid		
					1	2	3
BUSORB04	Business management	TOETS-01	Kennistoets Business management	KENN	P4	P5	
		TOETS-02	Analyse- en adviesrapport	PROD	P4	P5 (voor vakantie)	P5 (na vakantie)
PROSKB10	Professional skills BIM1	TOETS-01	Beroepsproduct BIM1 PS	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-02	Kennistoets	KENN	P1	P3	
		TOETS-03	Portfolio en performance	PROD	P1	P3	P5
REQUIR08	Requirements	TOETS-01	Assessment low code	PROD	P2	P3	P5
		TOETS-02	Requirements specificatie	PROD	P1	P2	P5
		TOETS-03	Schriftelijke toets	KENN	P1	P2	
INTINM04	Intelligent information management	TOETS-01	Casusopdracht ERM	PROD	P3	P4	P5
		TOETS-02	Demonstratie en verantwoording	PROD	P3	P4	P5
		TOETS-03	Kennistoets	KENN	P3	P4	
INVFIO04	Investment & finance of ICT	TOETS-01	Business case en pakketselectie	PROD	P2	P4	P5
		TOETS-02	Toets IFI	KENN	P2	P4	
BUSIIN29	Business intelligence	TOETS-01	Theorietoets	KENN	P2	P4	
		TOETS-02	Casus voortraject	PROD	P2	P4	P5
		TOETS-03	Casus prototypetraject	PROD	P2	P4	P5
PROCSC04	Business process science	TOETS-01	Toets BPS	KENN	P2	P4	
		TOETS-02	Process mining analyse- en adviesrapport	PROD	P2	P4	P5
PROSKB11	Professional skills BIM2	TOETS-01	Kennistoets 1 BIM2 PS	KENN	P3	P4	
BIMPRA04	Tweedejaars project BIM2 - Project	TOETS-01	BIM2 project	PROD	P4		

2.2 Embedded Software Development

Herhalingsonderwijs ESD, cohort 2024-2025 of eerder

Cursuscode	Locatie	Cursusnaam	Onderwijs			
			P1	P2	P3	P4
INTOFT20	AH	Internet of things - Software	H			
INTOFT21	AH	Internet of things - Techniek	H			
INTOFT25	AH	Internet of things - Project		** -		
PROSKE08	AH	Professional skills ESD 1	C			
OBJORS17	AH	Object-oriented Software and Modelling – Modelling		H		
OBJORS18	AH	Object-oriented Software and Modelling – Software		H		
OBJORS23	AH	Object-oriented Software and Modelling – Project			H	
PROSKE07	AH	Professional skills ESD 2	C			
** Project wordt niet aangeboden, geen studenten die moeten herkansen Belangrijk: Herhalingsonderwijs van Professional skills uit de hoofdfase wordt centraal aangeboden in Arnhem. Voor herhalingsonderwijs en toetsdeelname inschrijven op de oorspronkelijke cursus- en toetscode.						

Toetsen bij herhalingsonderwijs ESD, cohort 2024-2025 of eerder

In de tabel hieronder vind je wanneer toetsing bij het herhalingsonderwijs is gepland. De **vetgedrukte** periodes geven aan dat in die periode ook het herhalingsonderwijs plaatsvindt. De kennistoetsen worden afgenomen in Nijmegen en Arnhem.

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam		Gelegenheid		
				Toetsvorm	1	2	3
INTOFT20	Internet of things - Software	TOETS-01	Beroepsproduct	PROD	P1	P2	P5
		TOETS-02	Kennistoets	KENN	P1	P2	
INTOFT21	Internet of things - Techniek	TOETS-01	Beroepsproduct	PROD	P1	P2	P5
		TOETS-02	Kennistoets	KENN	P1	P2	
INTOFT25	Internet of things - Project	TOETS-01	Individuele projectvoorbereiding	PROD	** -		
		TOETS-02	IoT project	PROD	** -		
PROSKEO8	Professional skills ESD 1	TOETS01	Kennistoets Professional skills ESD 1	KENN	P1	P3	
OBJORS17		TOETS-01	Toets (1) UML-basis	KENN	P2	P3	

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam		Gelegenheid		
				Toetsvorm	1	2	3
	Object-oriented Software and Modelling – Modelling	TOETS-02	Toets (2) OO-ontwerp	KENN	P2	P3	
		TOETS-03	Analyse en ontwerp	PROD	P2	P3	P5
OBJORS18	Object-oriented Software and Modelling – Software	TOETS-01	Programmeren algoritme	PROD	P2	P3	P5
		TOETS-02	Gedistribueerde applicatie	PROD	P2	P3	P5
		TOETS-03	Theorietoets met open vragen	KENN	P2	P3	
OBJORS23	Object-oriented Software and Modelling – Project	TOETS-01	Individuele projectvoorbereiding	PROD	## P3 (2x) (AH)		
		TOETS-02	OSM project	PROD	## P3 (AH)		
PROSKE07	Professional skills ESD 2	TOETS-01	Kennistoets Professional skills ESD 2	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	Beroepsproduct Professional skills ESD 2	PROD	P1	P3	P5
# Deze projecten worden als project aangeboden in reguliere vorm, als laatste gelegenheid voor herkansing. Bij niet behalen zal conversie plaatsvinden.							
** Project wordt niet aangeboden. In geval van vragen wend je je tot je studentbegeleider.							

2.3 Infrastructure & Security Management

Herhalingsonderwijs studiejaar 2026-2027 ISM cohort 2024-2025 of eerder

Cursuscode	Locatie	Cursusnaam	Onderwijs			
			P1	P2	P3	P4
DIRESE09	AH / NM	Directory Services	** H - INFRAS01			
NETWAR09	AH / NM	Network Architecture	** H - INFRAS01			
MANANA10	NM	Manage a Networked Server Environment - Project		H (NM)		
PROSKI11	AH	Professional Skills ISM S1	C			
SECUPR08	AH / NM	Security in Practice		** H - CYBERS01		
MANOFS10	AH / NM	Management of Security Technology		** H - CYBERS01		
SECENA09	AH / NM	Secure Environments and Applications - Project				# H - CICPRO01
PROSKI10	AH	Professional Skills ISM S2	C			
** Dit herhalingsonderwijs betreft deelname aan het onderwijs van de nieuwe cursus.						

Cursuscode	Locatie	Cursusnaam	Onderwijs			
			P1	P2	P3	P4
Proces voor inschrijven: • Kies in OSIRIS de optie “Buiten [vaste] examenprogramma inschrijven” en vervolgens schrijf je je in op de cursus van het nieuwe onderwijs, de code staat in de tabel. • Inschrijven op de toets doe je door je in te schrijven op de reguliere toets van de oorspronkelijke cursus binnen je eigen examenprogramma. Die toetcodes vind je in de onderstaande tabel.						
# Dit betreft een conversie door deelname aan het project in het nieuwe onderwijs.						
Proces voor inschrijven: • De studentbegeleider moet eerst een akkoord geven voor je je kan inschrijven. De studentbegeleider bespreekt de keuzes met je, legt deze vast in een studieplan die in de notities in OSIRIS wordt vastgelegd. • Je vraagt de conversie voor het project aan via de Examencommissie met vermelden van de cursuscodes en de afspraken met de studentbegeleider. Dit verzoek doe je per mail, en altijd cc aan Onderwijsbureau en de studentbegeleider. • Bij akkoord van de Examencommissie kan je je inschrijven op de nieuwe cursussen (project waarnaar geconverteerd wordt en keuzevak) via het onderwijsbureau.						
Belangrijk: Herhalingsonderwijs van Professional skills uit de hoofdfase wordt centraal aangeboden in Arnhem. Voor herhalingsonderwijs en toetsdeelname inschrijven op de oorspronkelijke cursus- en toetscode.						

Toetsen bij herhalingsonderwijs ISM, cohort 2024-2025 of eerder #

In de tabel hieronder vind je wanneer toetsing bij het herhalingsonderwijs is gepland. De vetgedrukte periodes geven aan dat in die periode ook het herhalingsonderwijs plaatsvindt. De kennistoetsen worden afgenomen in Nijmegen en Arnhem

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Gelegenheid		
					1	2	3
DIRESE09	Directory Services	TOETS-01	Toets Directory services	KENN	P1	P2	
		TOETS-02	Beroepsproduct Ontwerp MS Active directory DS netwerk & testplan	PROD	P1	P2	P5
		TOETS-03	Beroepsproduct custom GUI mbv MS Visual C#	PROD	P1	P2	P5
NETWAR09	Network Architecture	TOETS-01	Toets Netwerkkennis	KENN	P1	P2	
		TOETS-02	Toets Linux 1	KENN	P1	P2	
		TOETS-03	Onderzoeksrapport	PROD	P1	P2	P5
MANANA10	Manage a Networked Server Environment - Project	TOETS-01	Individuele projectvoorbereiding	PROD	P2 (2x) (NM)		
		TOETS-02	MNSE project	PROD	P2 (NM)		
PROSKI11	Professional Skills ISM S1	TOETS-01	Kennistoets Professional skills ISM 1	KENN	P1	P3	

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Gelegenheid		
					1	2	3
SECUPR08	Security in Practice	TOETS-01	Beroepsproduct Penetratietest rapportage	PROD	P2	P4	P5
		TOETS-02	Schriftelijk tentamen	KENN	P2	P4	
		TOETS-03	CSI portfolio	PROD	P2	P4	P5
MANOFS10	Management of Security Technology	TOETS-01	Beroepsproduct	PROD	P2	P4	P5
		TOETS-02	Schriftelijke toets IT management & security	KENN	P2	P4	
SECENA09	Secure Environments and Applications - Project	TOETS-01	Individual project preparation	PROD	P4 (2x)		
		TOETS-02	Pr SEA	PROD	P4		
PROSKI10	Professional Skills ISM S2	TOETS-01	Kennistoets Professional skills ISM 2	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	Beroepsproduct Professional skills ISM 2	PROD	P1	P3	P5

2.4 Software Engineering

Herhalingsonderwijs SE, cohort 2024-2025 of eerder

Cursuscode	Locatie	Cursusnaam	Onderwijs			
			P1	P2	P3	P4
FEWDEV01	AH / NM	Front End Web Development	H			
BEWDEV01	AH / NM	Back End Web Development	H			
FSWDEV01	AH / NM	Full Stack Web Development - development	H			
	AH	Full Stack Web Development – professional skills	C			
PWACON01	AH / NM	Project Web Application Construction - Project		H (NM)		
TECEXP01	AH	Tech Exploration	*R		H	
SOLEXP01	AH	Solution Exploration	*R		H	
PROEXP	AH	Project Exploration and Elaboration		*R		
DOMEXP01	AH	Domain Exploration	*R		H	
Belangrijk: Herhalingsonderwijs van Professional skills uit de hoofdfase wordt centraal aangeboden in Arnhem. Voor herhalingsonderwijs en toetsdeelname inschrijven op de oorspronkelijke cursus- en toetscode. * Wordt nog eenmaal regulier aangeboden en later in het jaar als herhalingsonderwijs (uitgezonderd het project en PS).						

Toetsen bij herhalingsonderwijs SE, cohort 2024-2025 of eerder

In de tabel hieronder vind je wanneer toetsing bij het herhalingsonderwijs is gepland. De vetgedrukte periodes geven aan dat in die periode ook het herhalingsonderwijs plaatsvindt. De kennistoetsen worden afgenomen in Nijmegen en Arnhem.

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Gelegenheid		
					1	2	3
FEWDEV01	Front End Web Development	TOETS-01	TOETS-01***	KENN	P1	P2	
		TOETS-02	TOETS-02***	KENN	P1	P2	
		TOETS-03	TOETS-03***	KENN	P1	P2	
		TOETS-04	TOETS-04***	KENN	P1	P2	
		TOETS-05	TOETS-05***	KENN	P1	P2	
BEWDEV01	Back End Web Development	TOETS-01	TOETS-01***	KENN	P1	P2	
		TOETS-02	TOETS-02***	KENN	P1	P2	
		TOETS-03	TOETS-03***	KENN	P1	P2	
		TOETS-04	TOETS-04***	KENN	P1	P2	
		TOETS-05	TOETS-05***	KENN	P1	P2	
FSWDEV01	Full Stack Web Development	TOETS-01	Opdracht	PROD	P1	P2	P5
	(PS toets)	TOETS-02	Kennistoets Professional skills FSWD	KENN	P1	P3	
PWACON01	Project Web Application Construction - Project	TOETS-01	Project	PROD	P2 (NM)		
		TOETS-02	PVA assessment	GESP	P2 (2x) (NM)		
DOMEXP01	Domain Exploration	TOETS-01	TOETS-01***	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	TOETS-02***	KENN	P1	P3	
		TOETS-03	TOETS-03***	KENN	P1	P3	
		TOETS-04	TOETS-04***	KENN	P1	P3	
		TOETS-05	TOETS-05***	KENN	P1	P3	
TECEXP01	Tech Exploration	TOETS-01	TOETS-01***	KENN	P1	P3	
		TOETS-02	TOETS-02***	KENN	P1	P3	
		TOETS-03	TOETS-03***	KENN	P1	P3	
		TOETS-04	TOETS-04***	KENN	P1	P3	
		TOETS-05	TOETS-05***	KENN	P1	P3	
SOLEXP01	Solution Exploration	TOETS-01	TOETS-01	PROD	P1	P3	P5
		TOETS-02	TOETS-02	KENN	P1	P3	
PROEXP	Project Exploration	TOETS-01	Project	PROD	P2 (AH)		
		TOETS-02	PvA assessment	GESP	P2 (2x) (AH)		

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam		Gelegenheid		
				Toetsvorm	1	2	3
Belangrijk: *** Alle toetsen TOEWTS-01 t/m TOETS-05 worden in 1x aangeboden, vergelijkbaar met de herkansingen gedurende regulier onderwijs							

3. Onderwijsaanbod uitfaserend onderwijs studiejaar 2026-2027

In dit hoofdstuk vind je het onderwijsaanbod voor profielen die niet meer worden aangeboden per studiejaar 2026-2027. Voor het aanbod van toetsen en de toetsplanning:

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam		Gelegenheid				
				Toetsvorm	1	2	3	4	5
Zie: isas.han.nl bij Onderwijsaanbod, of oer.han.nl onder academie AIM, vervolgens Opleiding ICT en het huidige studiejaar, bijlage bij H9 Exacte data vind je in OSIRIS.									

3.1 Business, IT & Management (cohort 2024-2025 en eerder)

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: -		Semester: -	
AH				
3	Semester: stage		Semester: BIM3	
AH	Stage ICT (STAGIC01)	Stage ICT (STAGIC01)	Cursus: 1. Business & IT management (BUSIIT03) 2. Enterprise information systems (ENTINS04) 3. Professional skills BIM3 (PROSKB09)	Cursus: BIM Project 3e jaar (BIMPRE03)
4	Semester: minor		Semester: afstuderen	
	Minor binnen / buiten HAN (vrije keuzeruimte)		Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01)	
Opm:	Profiel wordt per 2025 – 2026 niet meer aangeboden, zie uit te faseren onderwijs en aanbod herhalingsonderwijs overzicht			

3.2 Data Solutions Development (cohort 2024-2025 en eerder)

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: -		Semester: -	
AH				
3	Semester: -		Semester: -	
AH				
4	Semester: minor		Semester: afstuderen	
	Minor binnen / buiten HAN (vrije keuzeruimte)		Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01)	
Opm:	Profiel wordt per 2024 – 2025 niet meer aangeboden, zie uit te faseren onderwijs en aanbod herhalingsonderwijs overzicht. Minoren starten elk semester. Stage ICT (STAGIC01) en Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01) worden wel aangeboden, starten kan elke periode.			

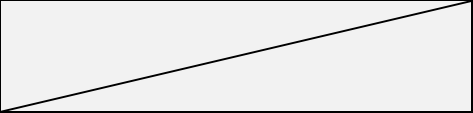
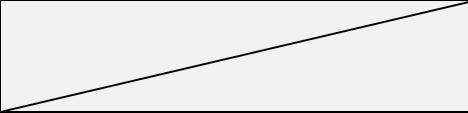
3.3 Embedded Software Development (cohort 2024-2025 en eerder)

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: -		Semester: -	
3	Semester: World of Robots		Semester: stage	
AH	Cursus: 1. World of Robots – Robots (ROBOTS05) 2. World of Robots – World (WORLD A05) 3. World of Robots – PS (PROFSK08)	Cursus: World of Robots – Project (WOROFR08)	Stage ICT (STAGIC01)	Stage ICT (STAGIC01)
4	Semester: minor		Semester: afstuderen	
	Minor binnen / buiten HAN (vrije keuzeruimte)		Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01)	
Opm:	Profiel wordt per 2025 – 2026 niet meer aangeboden, zie uit te faseren onderwijs en aanbod herhalingsonderwijs overzicht.			

3.4 Infrastructure & Security Management (cohort 2024-2025 en eerder)

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: -		Semester: -	
3	Semester: Deployment of Infrastructure Oriented Systems (DIOS)		Semester:	
AH	Cursus: 1. Deployment Management and Security Strategies (DEPMAS08) 2. Technical Deployment Solutions (TECDES05) 3. DIOS Professional Skills (DIOPRS05)	Cursus: DIOS project (AUTDEO07)	Stage ICT (STAGIC01)	Stage ICT (STAGIC01)
3	Semester:		Semester: Deployment of Infrastructure Oriented Systems (DIOS)	
NM	Stage ICT (STAGIC01)	Stage ICT (STAGIC01)	Cursus: 1. Deployment Management and Security Strategies (DEPMAS08) 2. Technical Deployment Solutions (TECDES05) 3. DIOS Professional Skills (DIOPRS05)	Cursus: DIOS project (AUTDEO07)
4	Semester: minor		Semester: afstuderen	
	Minor (vrije keuzeruimte)		Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01)	
Opm:	Profiel wordt per 2025 – 2026 niet meer aangeboden, zie uit te faseren onderwijs en aanbod herhalingsonderwijs overzicht.			

3.5 Software Engineering (cohort 2024-2025 en eerder)

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2 AH	Semester: Exploration & Elaboration		Semester: -	
	Cursus: 1. Domain Exploration (DOMEXP01) 2. Tech Exploration (TECEXP01) 3. Solution Exploration (SOLEXP01)	Cursus: Project Exploration and Elaboration (PROEXP)		
3 AH	Semester:		Semester: Collaboration & Integration	
	Stage ICT (STAGIC01)	Stage ICT (STAGIC01)	Cursus: 1. Algorithms, Programming Languages and Paradigms (ALPRPA01) 2. Software Architecture (SOFARC01) 3. C&I Professional skills (VPCOIN01)	Cursus: Collaboration & Integration Project (PRCOIN01)
3 NM	Semester: Collaboration & Integration		Semester:	
	Cursus: 1. Algorithms, Programming Languages and Paradigms (ALPRPA01) 2. Software Architecture (SOFARC01) 3. C&I Professional skills (VPCOIN01)	Cursus: Collaboration & Integration Project (PRCOIN01)	Stage ICT (STAGIC01)	Stage ICT (STAGIC01)
4	Semester: minor		Semester: afstuderen	
	Minor (vrije keuzeruimte)		Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01)	
Opm:	Profiel wordt per 2025 – 2026 niet meer aangeboden, zie uit te faseren onderwijs en aanbod herhalingsonderwijs overzicht.			

3.6 Web Development (cohort 2024-2025 en eerder)

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: -		Semester: -	
AH				
3	Semester: -		Semester: -	
AH				
4	Semester: minor		Semester: afstuderen	
	Minor binnen / buiten HAN (vrije keuzeruimte)		Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01)	
Opm:	Profiel wordt per 2024 – 2025 niet meer aangeboden, zie uit te faseren onderwijs en aanbod herhalingsonderwijs overzicht. Minoren starten elk semester. Stage ICT (STAGIC01) en Afstudeeropdracht ICT (AFSICT01) worden wel aangeboden, starten kan elke periode.			

4. Regulier onderwijsaanbod studiejaar 2026-2027

In dit hoofdstuk vind je het onderwijsaanbod voor profielen die aangeboden worden per studiejaar 2026-2027. Aanbod van toetsen en de toetsplanning voor al het onderwijs:

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam		Gelegenheid				
				Toetsvorm	1	2	3	4	5
Zie: isas.han.nl bij Onderwijsaanbod, of oer.han.nl onder academie AIM, vervolgens Opleiding ICT en het huidige studiejaar, bijlage bij H9 Exacte data vind je in OSIRIS.									

4.1 Propedeuse september instroom

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
	Gezamenlijk		Voorsortering	Gezamenlijk
1 AH	Cursus: ICT in jouw omgeving (ICTJOU01)	Cursus: ICT in organisaties (ICTORG01) Project: ICT in een project (ICTPRJ01)	Cursus: Verplicht ICT in de Wereld (ICTWLD01) Cursus: Keuze 2 van de 3 hieronder 1. Onderzoek Artificial Intelligence met data (OZARTI01) 2. Onderzoek Robotics met software (OZROBO01) 3. Onderzoek Cybersecurity met infra (OZCYBR01)	Project: ICT in een project (ICTPRJ01)
1 NM	Cursus: ICT in jouw omgeving (ICTJOU01)	Cursus: ICT in organisaties (ICTORG01)	Cursus: Verplicht ICT in de Wereld (ICTWLD01) Cursus: Keuze 2 van de 3 hieronder 1. Onderzoek Artificial Intelligence met data (OZARTI01) 2. Onderzoek Robotics met software (OZROBO01) 3. Onderzoek Cybersecurity met infra (OZCYBR01)	Project: ICT in een project (ICTPRJ01)
Opm:	Gezamenlijke propedeuse in periode 1 en 2, in periode 3 een voorsortering op de uitstroomrichtingen in de hoofdfase, gezamenlijk project			

4.2 Propedeuse februari instroom

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
			Gezamenlijk	
1 AH			Cursus: ICT in jouw omgeving (ICTJOU01)	Cursus: ICT in organisaties (ICTORG01)
1 NM				
Opm:	Gezamenlijke propedeuse in periode 3 en 4, in periode 1 van het (op)volgende studiejaar een voorsortering op de uitstroomrichtingen in de hoofdfase, in periode 2 een gezamenlijk project			

4.2 Hoofdfase Data & AI

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2 AH	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
	Cursus: Information analysis (INFANA01)	Cursus: Data engineering (DATENG01)	Cursus: Machine learning engineering (MALENG01)	Cursus: Data & AI project (DATPRJ01)
2 NM	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
	Cursus: Information analysis (INFANA01)	Cursus: Data engineering (DAENG01)	Cursus: Machine learning engineering (MALENG01)	Cursus: Data & AI project (DATPRJ01)

4.3 Hoofdfase Infrastructure & security

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
AH	Cursus: Infra (INFRAS01)	Cursus: Cyber (CYBERS01)	Cursus: Cloud (CLOUDS01)	Cursus: CIC-project (CICPRO01)
2	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
NM	Cursus: Infra (INFRAS01)	Cursus: Cyber (CYBERS01)	Cursus: Cloud (CLOUDS01)	Cursus: CIC-project (CICPRO01)

4.4 Hoofdfase Software & robotics

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
AH	Cursus: Full Stack Engineering (FUSTEN01)	Cursus: Robotics Verification & Refactoring (ROVERR01)	Cursus: Improving Existing Code (IMPEXC01)	Cursus: Project Validation and Evaluation (PROVEN01)
2	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
NM	Cursus: Full Stack Engineering (FUSTEN01)	Cursus: Robotics Verification & Refactoring (ROVERR01)	Cursus: Improving Existing Code (IMPEXC01)	Cursus: Project Validation and Evaluation (PROVEN01)

4.5 Aanbod vrije keuzeruimte, alle uitstroomprofielen

Jaar	Semester 1 - september		Semester 2 - februari	
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
2 AH	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
	Cursus: 1. Virtual Reality (VIRREA01) 2. AI on Edge (AIEDGE01) 3. Build your business (BUYOBU01)	Cursus: 1. Virtual Reality (VIRREA01) 2. AI on Edge (AIEDGE01) 3. Build your business (BUYOBU01) 4. Smart System Design (SMDEDE01)	Cursus: 1. Smart System Design (SMDEDE01) 2. Self-leadership (SELEAD01) 3. Accessibility (ACCBIL01) 4. Ethics in IT (ETINIT01)	Cursus: 1. Virtual Reality (VIRREA01) 2. Self-leadership (SELEAD01) 3. Accessibility (ACCBIL01) 4. Ethics in IT (ETINIT01)
2 NM	Semester: keuzeruimte		Semester: keuzeruimte	
	Cursus: 1. Virtual Reality (VIRREA01) 2. AI on Edge (AIEDGE01) 3. Build your business (BUYOBU01)	Cursus: 1. Virtual Reality (VIRREA01) 2. AI on Edge (AIEDGE01) 3. Smart System Design (SMDEDE01)	Cursus: 1. Build your business (BUYOBU01) 2. Self-leadership (SELEAD01) 3. Accessibility (ACCBIL01) 4. Ethics in IT (ETINIT01)	Cursus: 1. Smart System Design (SMDEDE01) 2. Self-leadership (SELEAD01) 3. Ethics in IT (ETINIT01)
Aanbod onderwijs, locatie en aantal toetsen is afhankelijk van aantal inschrijvingen. Het aanbod, locatie en aantal toetsen wordt definitief bepaald na inschrijving eind p4 in de propedeuse.				

Toetsplanning

Cursus	Cursusnaam	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Gelegenheid				
					1	2	3	4	5
VIRREA01	Virtual Reality	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P1	P2	P4	P5	
AIEDGE01	AI on Edge	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P1	P2	P3		
BUYOBU01	Build your business	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P1	P2	P3	P4	
SMDEDE01	Smart System Design	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P2	P3	P4	P5	
SELEAD01	Self-leadership	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P3	P4	P5		
ACCBIL01	Accessibility	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P3	P4	P5		
ETINIT01	Ethics in IT	TOETS-01	Assessment	GESP-F	P3	P4	P5		
Exacte data vind je in OSIRIS.									