

**Opleidingsstatuut
Bacheloropleidingen
Studiejaar 2011 – 2012**

EMBEDDED SYSTEMS ENGINEERING

Deel 4 Beschrijving van de onderwijseenheden

Inhoudsopgave

Propedeuse	3
Beschrijving OWE's voor de voltijdopleiding	3
Beschrijving OWE's in het voltijd versnelde traject	22
Beschrijving OWE's voor de deeltijdopleiding	24
Propedeutische integrale toets, beginnend niveau	26
Hoofdfase	27
Beschrijving OWE's voor de voltijdopleiding	27
Beschrijving OWE's voor de deeltijdopleiding	60
Postpropedeutische integrale toets, gevorderd niveau.	63
Afstudeerfase	64
Beschrijving OWE	64
Bachelor integrale toets startbekwaam niveau	66
Minor	70
Beschrijving OWE van de minor Embedded Vision Design	70
Examinatoren	72

Propedeuse

Beschrijving OWE's voor de voltijdopleiding

Titel OWE	Project 1: Microcontrollerapplicatie (PRJ1)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, IPV-formulieren 0 t/m 3, try-out bij klant, procesverslag, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie, poster en rapportage projectweek Engineering				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	15 EC / 420 SBU				
Samenhang	De digitale bouwstenen voor Project 1 worden behandeld in de OWE Digitale techniek en de te gebruiken programmeertaal C in de OWE Informatica 1. Verder legt Project 1 de basis voor Project 2 t/m 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	geen				
Algemene omschrijving	De student ontwikkelt met een groep van ongeveer 5 medestudenten een microcontrollerapplicatie, waarbij gebruik wordt gemaakt van eenvoudige invoer via schakelaars en uitvoer via LED's, 7-segment displays en/of een character display. De applicatie moet kunnen communiceren met een PC. Het programmeren van de microcontroller (Atmel 8-bit AVR) gebeurt in een bestaande ontwikkelomgeving en in de taal ANSI-C. Uitgaande van een gegeven casusbeschrijving (van ongeveer 1 A4) wordt gestart met het maken van een plan van aanpak.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ1P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie	0.00	6.00
	PRJ1G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00
	PRJ1G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ1P-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00
	PRJ1G-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ1G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00
	PRJ1P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	intervisie	0.00	6.00
	PRJ1P-PVH	ProjectVaardigheden	workshop	0.00	6.00
	PRJ1P-PO	PrintOntwerp	PCB	0.00	6.00
	PRJ1P-ENG	ENGels	workshop	0.00	6.00
	PRJ1G-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00
	PRJ1G-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00
	PRJ1G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	PRJ1G-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00
	PRJ1G-PDT	ProDucT	product	0.00	5.00
	PRJ1G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2	0.00	5.00
	PRJ1P-IBF	Individuele BijdrageFactor	intervisie	0.00	0.00
	PRJ1P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF	1.00	5.00
	PRJ1P-PWE	ProjectWeek Engineering	intervisie	0.00	6.00
	Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die in HANSIS noodgedwongen genoteerd als 10 * het cijfer achter de decimale punt. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: (IBF/10 + X) met X=0 als IBF > 5 en X=1 als IBF < 5 PRJ1P = Persoonlijk cijfer project 1, PRJ1G = Groeps cijfer project 1 Individuele eindcijfer Project 1 = (T + IPC)/2				
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het boek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff • De 'Microcontroller datasheet Atmega32' Atmel • Het dictaat 'Getting Started Guide with WinAVR' J.H.M. Geurts van Kessel, R.B.A. Elsinghorst Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • De algemene projecthandleiding 'Projecten - algemeen, Leren = zelfdoen + samenwerken' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • Het dictaat 'Practice your English: Engineering' D. Derksen, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • Het dictaat 'Practice your English: Various skills' D. Derksen, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • De specifieke projecthandleiding 'Project 1' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	AVR-Studio WinAVR MS Office Enterprise 2007 MS Office Project Prof. 2007 Altium Designer				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	deelnemen aan de workshops Microprocessoren, Printontwerp, Projectvaardigheden en Engels deelnemen aan de projectvergaderingen deelnemen aan het schriftelijk tentamen meewerken aan het ontwikkelen van het op te leveren product opleveren van bovengenoemde beroepsproducten deelnemen aan de projectweek Engineering				
Werkvormen	workshops projectwerk projectvergaderingen				
Les-/Contacturen	3x4 uur per week projectwerk 2 uur per week workshop Microcontrollers in blok 1 2 uur per week workshop Printontwerp in blok 1 2 uur per week workshop Engels 2 uur per 2 weken workshop Projectvaardigheden 1 uur per week projectvergadering				

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Onderwijsperiode	Semester 1
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabel Project 1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 1	Indicatoren	Score (gewicht)				
		PRJ1G-PDT ¹	PRJ1G-PDR ²	PRJ1G-MNL	PRJ1G-PCS	PRJ1G-PRS ³
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART⁴ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	1. PRJ1G-PDR: De producteisen zijn concreet en meetbaar beschreven vanuit de opdrachtbeschrijving in projecthandleiding van project 1.		1 (1)			
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. PRJ1G-PDR: De hardware onderdelen en software functies afgeleid uit gegeven specificatie worden beschreven. 2. PRJ1G-PDR: Beschrijft een juiste samenhang tussen de systeemcomponenten zoals microcontroller, schakelaars, LEDs, display en PC in een functioneel ontwerp. 3. PRJ1G-PDR: Beschrijft de werking en functie van toegepaste communicatie protocollen en besturingssignalen.		1 (1) 2 (1) 3 (1)			
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. PRJ1P-T: Student kan van de microcontroller configureren voor poorten, inlezen schakelaars, besturen LED's, programmeren timer interrupts en handler en UART. 2. PRJ1P-T: Voor eenvoudige componenten (LED, Schakelaar, power, etc.) worden berekeningen gemaakt om waarden te bepalen. 3. PRJ1G-PDR: De implementatie van de onderdelen van het embedded systeem wordt adequaat beschreven in een technisch ontwerp. 4. PRJP-PO: De student is in staat een eenvoudig printontwerp te maken. 5. PRJ1G_PDR: De ontwikkelde hardware en software is getest op de gewenste functionaliteit.		3 (2) 5 (1)			
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	1. PRJ1G_PDT: Het ontwikkelde prototype is op de juiste wijze getest op gewenste specificaties van de opdrachtgever.	1 (1)				
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	1. PRJ1G-PRS: De project presentatie is uitgevoerd volgens de 10/10/10 regel (presenteren/demonstreren/vragen beantwoorden). 2. PRJ1G-PDR/ PRJ1G-MNL/ PRJ1G-PCS: De structuur en inhoudelijke onderdelen van de documentatie zijn goed uitgevoerd. 3. PRJ1G-PRS: Er worden passende conclusies en aanbevelingen gegeven over het eindresultaat. 4. PRJ1G_PDT: het product is van voldoende kwaliteit (bedieningsgemak, constructie) en voldoet toonbaar aan de specificatie	4 (4)	2 (1)	2 (4)	2 (4)	1 (1) 3 (1)
C6 <i>Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ont-</i>	1. PRJ1G-PDR: De documentatie bevat een degelijke onderbouwing van ge-		1 (1)			

¹ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Product" en checklist in de handleiding project 1.

² Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productverslag".

³ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productpresentatie- en demonstratie".

⁴ Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

wikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/ systemen/processen.	maakte keuzes.					
C7 <i>Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRJ1G-PVA5: Het plan van aanpak bevat de juiste onderdelen en beschrijvingen. 2. PRJ1P-IPVG: De student heeft zich actief opgesteld bij de periodieke afstemming van werkzaamheden met de projectgroepsleden en houdt zich aan de taakstelling en de procedureel gemaakte afspraken. 3. PRJ1P-IBF: De student heeft zich actief en betrokken ingezet voor de projectdoelen. 4. PRJ1G-FO/PRJ1G-TO/PRJ1G-TOK: De inhoudelijke rapportage over de voortgang van het project aan de opdrachtgever wordt uitgevoerd. 					
C8 <i>Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRJ1P-IPVG: De student houdt zich aan de norm van interactie: verhouding luisteren spreken; verbale en non-verbale communicatie; omgangsregels. 2. PRJ1P-PWE: De student neemt deel aan de Projectweek Engineering. 					
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRJ1G-PDR/ PRJ1G-MNL/ PRJ1G-PCS: De documentatie is in de Nederlandse taal geschreven zonder spelling/stijlfout. 2. PRJ1P-ENG: De student heeft een voldoende voor de workshop Engels. 		1 (1)	1 (1)	1 (1)	
C10 <i>Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRJ1-PVH: De student heeft een voldoende voor de workshop Projectvaardigheden. 					

5 Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, bijlage VI, Richtlijnen Plan Van Aanpak.

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Informatica 1 (INF1)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT2: Software ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	C-programma met productrapport, Linux script				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Informatica 1 levert de kennis van de programmeertaal C voor Project 1 t/m 5 en voor de OWE's Informatica 2 en Operating systems.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	geen				
Algemene omschrijving	De student ontwikkelt op gestructureerde wijze software, geschreven in de taal C. Iedere individuele student krijgt daartoe als opdracht een casus voorgelegd waarvan de probleemstelling eerst nader moet worden geanalyseerd of draagt zelf een casus aan. Vervolgens wordt voor de oplossing van het probleem een ontwerp gemaakt. Op basis van dat ontwerp wordt modulair opgezette software ontwikkeld. De applicatie bevat een menustructuur en leest door de opdrachtgever gespecificeerde files in. De student schrijft een eenvoudig linux script.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	INF1-T	Tentamen	schriftelijk	3.00	5.00
	INF1-A	Assessment	demonstratie en toelichting C-programma met rapport	7.00	5.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het boek 'De taal C van PSD tot C-programma' Daryl McAllister COTA Publishing Division De studiehandleiding 'Informatica 1' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Casus Informatica 1' H.G.H.J. Muileman, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Aanbevelingen voor de lay-out van C-programma's' F.H.J. Feldbrugge, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat "Linux/Unix Stoomcursus" Robert Holwerda, Leon van Houten, Carel Sicherer, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het boek 'Linux for Programmers and Users' Glass, Ables Prentice Hall 				
Software	Ubuntu				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan het schriftelijke tentamen en de mondelinge assessment opleveren van bovengenoemde beroepsproducten				

Werkvormen	theorielessen practica
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie in blok 1 en 1 uur per week in blok 2 2 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Semester 1
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabellen Informatica 1

Specificatietabel Tentamen INF1-T

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 1	Indicatoren
<p>C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - digitale systemen - embedded software - interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstreert kennis van de taal C: C-instructies, integers en floats, herhalingsstructuren, keuzestructuren, functies, pointers, karakters, strings en files, arrays, structuren en enumeratietypen en random access files. 2. Ontwerpt PSD's of pseudocode voor programma. 3. Vertaalt PSD of pseudocode in C-code.

Beoordelingstabel Assessment INF1-A

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 1	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p>C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. R: Verdeelt de te ontwikkelen software in subfuncties. 	1.....(2)
<p>C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> - digitale systemen - embedded software - interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A/R: Beheerst basis Linux commando's als ls, cd, cp, rm, mv, cat, man en chmod. 2. A/R: Beheerst redirection en piping. 3. A/R: Schrijft eenvoudig linux script. 4. A: Gebruikt een geïntegreerde ontwikkelomgeving. 5. R: Ontwerpt PSD's of pseudocode voor programma's. 6. R: Zorgt voor een goede programma lay-out en kiest suggestieve namen van variabelen en functies. 7. R: Demonstreert kennis van de taal C bij het ontwikkelen van C-programma's: <ol style="list-style-type: none"> a keuze van datatypen en gebruik van keuzeopdrachten en herhalingsopdrachten b gebruik van pointers, arrays, structs, enumeratietypen c toepassing van functies met parameteroverdracht d gebruik van files 	1.....(1) 2.....(1) 3.....(3) 4.....(1) 5.....(1) 6.....(1) 7 a(2) b(2) c(3) d(2)
<p>C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van de documentatie</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A: Demonstreert de werking van zijn programma met een overzichtelijke user interface. 2. A: Demonstreert zijn script file. 3. A: Licht zijn ontwerp op overtuigende wijze toe. 	1.....(3) 2.....(1) 3.....(1)
<p>C7 <i>Projectmatig werken: kan plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. R: Doorloopt bij het ontwikkelen van zijn product de <ol style="list-style-type: none"> a definitiefase b ontwerpfase c implementatiefase 	1 a(1) b(1) c(1)
<p>C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in Engels en Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. R: Documenteert correct en volledig. 2. R: Gebruikt correcte spelling en stijl. 3. R: Brengt een heldere structuur en lay-out aan. 	1.....(1) 2.....(1) 3.....(1)

R: Rapport

A: Assessment

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Digitale techniek (DGT)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT3: Hardware ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	VHDL-beschrijving met realisatie in FPGA eenvoudig assemblyprogramma voor de AVR microcontroller				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Digitale techniek levert de basiskennis van digitale schakelingen voor Project 1 t/m 5 en voor de OWE Digitaal systeemontwerp.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	geen				
Algemene omschrijving	<p>De student kan data in de diverse talstelsels en codes representeren en hij kan regels toepassen voor het inverteren (De Morgan) en vereenvoudigen van logische formules. De student is in staat om digitale schakelingen op verschillende niveaus te ontwerpen, te implementeren en testbaar te maken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van programmeerbare logica en de hardware beschrijvingstaal VHDL. Simulatie en realisatie vindt plaats op een FPGA ontwikkelkit.</p> <p>De student maakt kennis met de architectuur van microprocessoren door een eenvoudig programma in assembly te schrijven voor een AVR microcontroller, waarbij functies worden toegepast, het stackmechanisme en compiler optimalisaties worden onderzocht. Ook leert de student hoe met meerdere chips omvangrijkere geheugens worden samengesteld.</p>				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	DGT-T1	Tentamen 1	schriftelijk tentamen	1.00	5.00
	DGT-T2	Tentamen 2	schriftelijk tentamen	1.00	5.00
	DGT-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	5.00	5.00
	DGT-A	Assessment	mondeling assessment	3.00	5.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar					
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het boek 'Digital System Design with VHDL' Mark Zwolinski Prentice Hall De studiehandleiding 'Digitale techniek' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen het dictaat 'Uitwerkingen van de oefenopgaven in de studiehandleiding' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	Xilinx ISE webpack				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de schriftelijke tentamens en de mondelinge assessments opleveren van bovengenoemde beroepsproducten				

Werkvormen	theorielessen practica
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per 2 weken practicum in blok 1 en 2 uur per week in blok 2
Onderwijsperiode	Semester 1
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabellen Digitale techniek

Specificatietabel Tentamen DGT-T1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren
<p>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> digitale systemen; embedded software; interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> Past getalconversies toe: binair, hexadecimaal, BCD, ASCII, unsigned, sign-and-magnitude, two's complement, ten's complement, fixed point, IEEE-754 floating point. Bepaalt of er carry, resp. overflow optreedt bij operaties op getallen.

Specificatietabel Tentamen DGT-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren
<p>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> digitale systemen; embedded software; interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> Vereenvoudigt formules met behulp van logische rekenregels en Karnaugh. Past De Morgan toe om een logische formule met and's en or's die minimaal 4 niveaus diep genest is, te inverteren zonder eerst haakjes weg te werken. Werkt haakjes weg door uit te vermenigvuldigen.

Beoordelingstabel Practicum DGT-Pr

Eindkwalificaties (Competenties) op [niveau]	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> digitale systemen; embedded software; interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. <p>[niveau 2]</p>	<ol style="list-style-type: none"> Configureert een EDA tool voor een VHDL ontwikkelomgeving. De student maakt en verifieert een VHDL beschrijving van een: <ol style="list-style-type: none"> combinatorische bouwsteen schuifregister toestandsdiagram De student ontwerpt een toestandsdiagram voor een beschreven probleemstelling. Aan de hand van dit toestandsdiagram wordt een VHDL beschrijving gemaakt en deze wordt geverifieerd. De student kan op een juiste wijze aangeven hoe de VHDL beschrijving vertaald wordt naar hardware componenten. 	<p>1 (1)</p> <p>2</p> <p>a (1)</p> <p>b (1)</p> <p>c (1)</p> <p>3 (4)</p>
<p>C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie. [niveau 1]</p>	<ol style="list-style-type: none"> Demonstreert op een juiste wijze de uitwerking van de opdrachten aan de docent. Rapporteert volgens de gegeven richtlijnen schriftelijk over de ontwerpresultaten. 	<p>1 (1)</p> <p>2 (1)</p>

Beoordelingstabel Assessment DGT-A

Eindkwalificaties (Competenties) op [niveau]	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. <p>[niveau 2]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student schrijft voor een AVR microcontroller een assembly programma dat gebruik maakt van <ol style="list-style-type: none"> a. één of meer subroutines. b. een loop in het hoofdprogramma. c. globale variabelen. 2. De student is in staat om adequaat <ol style="list-style-type: none"> a. de relatie tussen de SP, PC en de inhoud van de stack uit te leggen. b. de manier waarop parameters worden overgedragen uit te leggen. c. algemene vragen te beantwoorden over de architectuur van een AVR microcontroller en assembly. 	<p>1</p> <p>a (1)</p> <p>b (1)</p> <p>c (1)</p> <p>2</p> <p>a (3)</p> <p>b (3)</p> <p>c (3)</p>
<p><i>C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie. [niveau 1]</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstreert op een juiste wijze de uitwerking van de opdracht aan de docent. 2. Rapporteert volgens de gegeven richtlijnen schriftelijk over de ontwerpresultaten. 3. Voorziet de assembly code van commentaar en headers om de werking te verduidelijken. 	<p>1 (1)</p> <p>2 (1)</p> <p>3 (1)</p>

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Project 2: Embedded internet en sensoren (PRJ2)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, IPV-formulieren 0 t/m 3, try-out bij klant, procesverslag, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	15 EC / 420 SBU				
Samenhang	Project 2 bouwt voort op Project 1 en biedt een gedegen basiskennis voor Project 3 t/m 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Project 1 gevolgd				
Algemene omschrijving	De student heeft binnen een projectgroep van ongeveer 5 studenten de rol van ontwikkelaar om een product te ontwikkelen voor een opdrachtgever. Uitgangspunt voor het te ontwikkelen systeem is een microcontroller die in de taal C moet worden geprogrammeerd. Er moet bovendien een website ontwikkeld worden en er moeten sensoren worden toegepast. Het individuele eindcijfer van Project 2 is tevens het cijfer voor de Integrale Toets Propedeuse.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ2P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie	0.00	6.00
	PRJ2G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00
	PRJ2G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ2G-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ2G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00
	PRJ2P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview	0.00	6.00
	PRJ2P-PVH	ProjectVaardigheden	workshop	0.00	6.00
	PRJ2G-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00
	PRJ2G-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00
	PRJ2G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00
	PRJ2G-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00
	PRJ2G-PDT	ProDucT	product	0.00	5.00
	PRJ2G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2	0.00	5.00
	PRJ2P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview	0.00	0.00
	PRJ2P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF	1.00	5.00
	PRJ2P-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. het productrapport	1.00	5.00
Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die in HANSIS noodgedwongen gene- teerd als 10 * het cijfer achter de decimale punt. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: (IBF/10 + X) met X=0 als IBF > 5 en X=1 als IBF < 5					

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	<p>PRJ2P = Persoonlijk cijfer project 2, PRJ2G = Groeps cijfer project 2 Individuele eindcijfer Project 2 = (A + IPC)/2</p> <p>Compensatiemogelijkheden geen</p> <p>Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar</p>
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het boek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff • De 'Microcontroller datasheet Atmega32' Atmel • De algemene projecthandleiding 'Projecten - algemeen, Leren = zelfdoen + samen- werken' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • De specifieke projecthandleiding ' Project 2' H. Riezebos, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Aanbevolen literatuur	n.v.t.
Software	<p>AVR-Studio WinAVR MS Office Enterprise 2007 MS Office Project Prof. 2007 Altium Designer</p>
Overig materiaal	n.v.t.
Activiteiten	<p>deelnemen aan de workshops Projectvaardigheden deelnemen aan de projectvergaderingen deelnemen aan de mondelinge assessment meewerken aan het ontwikkelen van het op te leveren product opleveren van bovengenoemde beroepsproducten</p>
Werkvormen	<p>workshops projectwerk projectvergaderingen</p>
Les- /Contacturen	<p>3x4 uur per week projectwerk 2 uur per 2 weken workshop Projectvaardigheden 1 uur per week projectvergadering</p>
Onderwijsperiode	Semester 2
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabel Project 2

Eindkwalificaties (Competenties) op [niveau]	Indicatoren	Score (gewicht)				
		PRJ2G-PDT ⁶	PRJ2G-PDR ⁷	PRJ2G-MNL	PRJ2G-PCS	PRJ2G-PRS ⁸
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART⁹ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system. [niveau 2]</i>	1. PRJ2G-PDR: De producteisen zijn concreet en meetbaar beschreven en afgeleid vanuit het overleg met de klant.		1 (1)			
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software. [niveau 2]</i>	1. PRJ2G-PDR: De hardware onderdelen en software functies afgeleid uit opgestelde specificatie worden beschreven. 2. PRJ2G-PDR / PRJ2P-A: Beschrijft een juiste samenhang tussen de systeemcomponenten zoals microcontroller, sensoren, actuatoren, PC en website of server in een Functioneel Ontwerp. 3. PRJ2G-PDR / PRJ2P-A: Beschrijft de werking en functie van toegepaste communicatieprotocollen en besturingssignalen.		1 (1) 2 (1) 3 (1)			
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. [niveau 2]	1. PRJ2P-A: Student kan de werking van een microcontrollerprogramma's uitleggen. 2. PRJ2P-A: Voor eenvoudige componenten zijn berekeningen gemaakt om waarden en instelling te bepalen. 3. PRJ2G-PDR: De implementatie van de onderdelen van het embedded systeem wordt adequaat beschreven in een Technisch Ontwerp. 4. PRJ2G-PDR: De ontwikkelde hardware en software onderdelen zijn getest op de gewenste functionaliteit.		3 (1) 4 (1)			
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen. [niveau 2]</i>	1. PRJ2G-PDR: Voor zowel het systeem als samengevoegde onderdelen zijn testscenario's beschreven om de functionaliteit te testen. 2. PRJ2G-PDT: Het ontwikkelde prototype is op de juiste wijze getest op gewenste specificaties van de opdrachtgever.	2 (1)	1 (1)			
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie. [niveau 2]</i>	1. PRJ2G-PRS: De projectpresentatie is uitgevoerd volgens de 10/10/10 regel (presenteren/demonstreren/vragen beantwoorden). 2. PRJ2G-PDR / PRJ2G-MNL/ PRJ2G-PCS: De structuur en inhoudelijke onderdelen van de documentatie zijn goed uitgevoerd. 3. PRJ2G-PRS: Er worden passende conclusies en aanbevelingen gegeven over het eindresultaat. 4. PRJ2G-PDT: het product is van voldoende kwaliteit (bedieningsgemak, con-	4 (4)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	1 (1) 3 (1)

⁶Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Product" en checklist in de handleiding project 2.

⁷Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productverslag".

⁸Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productpresentatie- en demonstratie".

⁹Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

		structie) en voldoet toonbaar aan de specificatie.				
C6 <i>Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/ systemen/processen. [niveau 1]</i>	1.	PRJ2G-PDR : De documentatie bevat een degelijke onderbouwing van gemaakte keuzes en aanbevelingen voor verbeteringen.		1 (1)		
C7 <i>Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang. [niveau 2]</i>	1.	PRJ2G-PVA ¹⁰ : Het plan van aanpak bevat de juiste onderdelen en beschrijvingen.				
	2.	PRJ2P-IPVG : De student heeft zich actief opgesteld bij de periodieke afstemming van werkzaamheden met de projectgroepsleden en houdt zich aan de taakstelling en de procedureel gemaakte afspraken.				
	3.	PRJ2P-IBF : De student heeft zich actief en betrokken ingezet voor de projectdoelen.				
	4.	PRJ2G-FO/PRJ2G-TO/PRJ2G-TOK : De inhoudelijke rapportage over de voortgang van het project aan de opdrachtgever is uitgevoerd.				
C8 <i>Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving. [niveau 1]</i>	1.	PRJ2P-IPVG : De student houdt zich aan de norm van interactie: verhouding luisteren spreken; verbale en non-verbale communicatie; omgangsregels.				2 (1)
	2.	PRJ2G-PCS : De student heeft de rol van voorzitter, notulist en projectleider aangenomen.				
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten. [niveau 1]</i>	1.	PRJ2G-PDR/ PRJ1G-MNL/ PRJ1G-PCS : De documentatie is in de Nederlandse taal geschreven zonder spelling/stijlfout.		1 (1)	1 (1)	1 (1)
C10 <i>Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties. [niveau 1]</i>	1.	PRJ2-PVH : De student heeft een voldoende voor de workshop Projectvaardigheden.				
	2.	PRJ2G-PCS : De student heeft een reflectie geschreven op zijn functioneren en stelt persoonlijke ontwikkeldoelen op.				2 (2)

¹⁰Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, bijlage VI, Richtlijnen Plan Van Aanpak.

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Informatica 2 (INF2)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT2: Software ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	Windows programma in C++ met productrapport incl. testcases en testrapport				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Informatica 2 bouwt voort op de kennis van Informatica 1 en legt de basis voor Project 4.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Informatica 1 gevolgd				
Algemene omschrijving	De student gebruikt een grafische ontwikkelomgeving en ontwikkelt in die omgeving individueel een van tevoren door hem of de docent aangedragen en met de docent afgesproken Windows applicatie. Bovendien past hij een aantal testmethodieken toe op (een deel van) de ontwikkelde applicatie.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	INF2-A	Assessment	mondelijke assessment aan de hand van beroeps- product	1.00	0.10
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> De studiehandleiding 'Informatica 2' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'C++ in het kort' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Software testen' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Aanbevelingen voor de lay-out van C-programma's' F.H.J. Feldbrugge, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	QT				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de mondelinge assessment opleveren van bovengenoemde beroepsproducten				
Werkvormen	theorielessen practica				
Les- /Contacturen	1 uur per week theorie in blok 3 2 uur per week practicum				
Onderwijsperiode	Semester 2				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Beoordelingstabel Informatica 2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C1 <i>Wensen van de klant vertalen in een SMART geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system</i>	1. R: Legt ondubbelzinnig vast wat de klant geboden zal worden (functionele specificatie). 2. R/A: Ontwerpt een overzichtelijke user interface.	1.....(2) 2.....(2)
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software</i>	1. R: Verdeelt zijn applicatie in subfuncties. 2. A: Gebruikt componenten van een grafische ontwikkelomgeving.	1.....(2) 2.....(2)
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> - digitale systemen - embedded software - interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software	1. R: Ontwikkelt een Windows applicatie in C++. 2. R: Leidt test cases af met equivalence partitioning. 3. R: Leidt test cases af met boundary value analysis. 4. R: Leidt test cases af met cause effect graphing. 5. R: Leidt test cases af met multiple condition coverage. 6. R: Schrijft testplan en testrapport. 7. R: Motiveert ontwerpkeuzes.	1.....(1) 2.....(4) 3.....(4) 4.....(4) 5.....(4) 6.....(4) 7.....(1)
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van de documentatie</i>	1. A: Levert overtuigende demonstratie van zijn product. 2. R: Zorgt voor een goede programma lay-out. 3. R: Kiest suggestieve namen van variabelen en functies.	1.....(2) 2.....(1) 3.....(1)
C7 <i>Projectmatig werken: kan plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang</i>	1. R: Oriënteert zich op het probleem en maakt een analyse. 2. R: Doorloopt bij de ontwikkeling van zijn product de definitiefase, de ontwerpfase en de implementatiefase	1.....(1) 2.....(1)
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in Engels en Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten</i>	1. R: Documenteert correct en volledig. 2. R: Gebruikt correcte spelling en stijl. 3. R: Brengt een heldere structuur en lay-out aan. 4. R: Schrijft een Engelstalige user manual.	1.....(1) 2.....(1) 3.....(1) 4.....(1)

R: Rapport

A: Assessment

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Basiselektronica (BEL)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT3: Hardware ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Basiselektronica legt een basis voor het uitvoeren van Project 2 t/m 5 en voor de OWE's Capita selecta en Digitale signaalbewerking.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	geen				
Algemene omschrijving	De student kan eenvoudige elektronische interface circuits interpreteren en ontwerpen of aanpassen. Hij kan het gelijkstroomgedrag (instellingen) berekenen. Hij kan van eerste orde circuits het signaalgedrag berekenen en ontwerpen. Hij kan met een OpAmp, een diode en een transistor een basisschakeling ontwerpen. Hij kan met een multimeter, een signaalgenerator en een oscilloscoop overweg: hij kent de belangrijkste basisbegrippen van elektrische signalen en weet daar mee om te gaan (amplitude- en fasekarakteristiek).				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Indicatoren/ eisen aan de OWE					
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	BEL-T1a	Tentamen 1a	schriftelijk	1.00	0.10
	BEL-T1b	Tentamen 1b	schriftelijk	1.00	0.10
	BEL-T2	Tentamen 2	schriftelijk	2.00	4.00
	BEL-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar					
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het boek 'Elektrische netwerken' P. Holmes Pearson Education Benelux B.V. • Het boek 'The Science of Electronics - Analog Devices' Thomas L. Floyd en David M. Buchla Pearson Prentice Hall • 'Basisboek wiskunde' Jan van de Craats en Rob Bosch Pearson Education Benelux B.V. • Studiehandleiding Basiselektronica Hugo Arends, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	n.v.t.				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen practica				

Les- /Contacturen	4 uur per week theorie 2 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Semester 2
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabellen Basiselektronica

Specificatietabel deeltentamens BEL-T1a en BEL-T1b

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 1	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<p>BEL-T1a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rekent met hele getallen, breuken, machten en wortels. 2. Rekent met letters en merkwaardige producten. 3. Past wetten van Ohm en Kirchhoff toe. 4. Past theorema's van Thévenin en Norton toe. 5. Past superpositietheorema toe. 6. Voert vermogens- en energieberekeningen uit aan componenten in een gelijkstroomcircuit. 7. Berekent spanningen/stromen in een gelijkstroomcircuit met gestuurde bronnen. <p>BEL-T1b:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lost eerstegraads- en tweedegraadsvergelijkingen op. 2. Lost stelsels van eerstegraadsvergelijkingen op. 3. Bepaalt de afgeleide van functies. 4. Bepaalt de primitieve van functies. 5. Kan berekeningen uitvoeren met logaritmen en exponenten. 6. Voert gelijkstroomberekeningen uit aan diodeschakelingen, 7. Voert gelijkstroomberekeningen uit aan transistorschakelingen, waarin de transistor als schakelaar functioneert. 8. Voert gelijkstroomberekeningen uit aan een schakeling met een (ideale) opamp.

Specificatietabel deeltentamens BEL-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 1	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voert berekeningen uit aan goniometrische functies. 2. Voert berekeningen uit met complexe getallen. 3. Werkt met rechthoekige en polaire notatie van complexe getallen. 4. Berekent van wisselspanningsvormen de frequentie, gemiddelde waarde en effectieve waarde. 5. Voert berekeningen uit aan eenvoudige schakelingen met spannings- en stroombronnen, weerstanden, condensatoren en spoelen in het tijd- en frequentiedomein. 6. Rekent overdrachten uit van passieve en actieve RC- en/of RL-filterschakelingen met asymptotische benaderingen in het frequentiedomein. 7. Kan werken met decibels. 8. Schetst een Bodediagram van filters.

SpecificatietabelCompetentiebewijs BEL-Pr

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 1	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>digitale systemen;</i> • <i>embedded software;</i> • <i>interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meet en rekent aan weerstandsnetwerken en verifieert het theorema van Thévenin en het superpositiebeginsel. 2. Meet en rekent aan schakelingen waarin een transistor wordt gebruikt als schakelaar. 3. Meet en rekent aan een basis opampschakeling, een integratorschakeling en een blok-driekhoekgenerator. 4. Meet en rekent aan wisselspanningen in een netwerk. 5. Meet en rekent aan een gegeven filter en ontwerpt zelfstandig een filter. 	<p>1 (1)</p> <p>2 (2)</p> <p>3 (2)</p> <p>4 (2)</p> <p>5 (3)</p>

Beschrijving OWE's in het voltijd versnelde traject

Propedeuse voltijd versneld

Titel OWE	Project V: (Project 1+2) Microcontrollerapplicatie, embedded internet en sensoren (PRJV)					
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten met vooropleiding vwo en mbo					
Studiepunten, Studielast	30 EC / 840 SBU					
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens	
	PRJVP-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie	0.00	6.00	
	PRJ1G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00	
	PRJVG-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00	
	PRJVP-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00	
	PRJVG-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00	
	PRJVG-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00	
	PRJVP-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview	0.00	6.00	
	PRJVP-PVH	ProjectVaardigheden	workshop	0.00	6.00	
	PRJVP-PO	PrintOntwerp	PCB	0.00	6.00	
	PRJVP-ENG	ENGels	workshop	0.00	6.00	
	PRJVG-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00	
	PRJVG-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00	
	PRJVG-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00	
	PRJVG-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00	
	PRJVG-PDT	PRoDucT	product	0.00	5.00	
	PRJVG-GPC	GroepsProductCijfer	$(PDR+PDT)/2$	0.00	5.00	
	PRJVP-IBF	(10 x fractie van) Individuele BijdrageFactor	interview	0.00	0.00	
	PRJVP-IPC	Individuele ProductCijfer	$GPC*IBF$	1.00	5.00	
	PRJVP-PWE	ProjectWeek Engineering	interview	0.00	6.00	
	Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die in HANSIS noodgedwongen genoteerd als $10 * \text{het cijfer achter de decimale punt}$. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: $(IBF/10 + X)$ met $X=0$ als $IBF > 5$ en $X=1$ als $IBF < 5$ PRJVP = Persoonlijk cijfer project V, PRJVG = Groeps cijfer project V Individuele eindcijfer Project V = $(T + IPC)/2$					
	Compensatiemogelijkheden geen					
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar					
Les-/Contacturen	3x4 uur per week projectwerk 2 uur per week workshop Microcontrollers in blok 1 2 uur per week workshop Printontwerp in blok 1 2 uur per week workshop Engels 2 uur per week workshop Projectvaardigheden 1 uur per week projectvergadering					
Onderwijsperiode	Semester 1					
	Zie Project 1 en Project 2 Het individuele eindcijfer van Project V is tevens het cijfer voor de Integrale Toets Propedeuse.					

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Informatica 1 Versneld (INF1V)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten met vooropleiding vwo of mbo
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Blok 1
	Zie Informatica 1

Titel OWE	Digitale techniek Versneld (DGTV)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten met vooropleiding vwo of mbo
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Blok 1
	Zie Digitale techniek

Titel OWE	Informatica 2 Versneld (INF2V)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten met vooropleiding vwo of mbo
Les- /Contacturen	1 uur per week theorie 3 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Blok 2
	Zie Informatica 2

Titel OWE	Basiselektronica Versneld (BELV)				
Doelgroep	Eerstejaars ESE-studenten met vooropleiding vwo of mbo				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	BEL-T1	Tentamen 1	schriftelijk tentamen	1.00	0.10
	BEL-T2	Tentamen 2	schriftelijk tentamen	1.00	4.00
	BEL-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Les- /Contacturen	4 uur per week theorie 2 uur per week practicum				
Onderwijsperiode	Blok 2				
	Zie Basiselektronica				

Beschrijving OWE's voor de deeltijdopleiding

Titel OWE	Project D: (Project 1+2) Microcontrollerapplicatie, embedded internet en sensoren (PRJD)					
Doelgroep	Eerstejaars ESE-deeltijdstudenten					
Studiepunten, Studielast	30 EC / 840 SBU					
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens	
	PRJDP-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie	0.00	6.00	
	PRJDG-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00	
	PRJDG-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00	
	PRJDP-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00	
	PRJDG-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00	
	PRJDG-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00	
	PRJDP-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview	0.00	6.00	
	PRJ2DP-PVH	ProjectVaardigHeden	interview	0.00	6.00	
	PRJDP-PO	PrintOntwerp	workshop	0.00	6.00	
	PRJDG-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00	
	PRJDG-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00	
	PRJDG-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00	
	PRJDG-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00	
	PRJDG-PDT	ProDucT	product	0.00	5.00	
	PRJDG-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2	0.00	5.00	
	PRJDP-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview	0.00	0.00	
	PRJDP-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF	1.00	5.00	
	<p>Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die in HANSIS noodgedwongen genoteerd als $10 * \text{het cijfer achter de decimale punt}$. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: $(\text{IBF}/10 + X)$ met $X=0$ als $\text{IBF} > 5$ en $X=1$ als $\text{IBF} < 5$ PRJDP = Persoonlijk cijfer project D, PRJDG = Groeps cijfer project D Individuele eindcijfer Project D = $(T + \text{IPC})/2$</p>					
	Compensatiemogelijkheden					
geen						
Frequentie (deel) tentamens						
2 x per jaar						
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het boek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff • De 'Microcontroller datasheet Atmega32' Atmel • Het dictaat 'Getting Started Guide with WinAVR' J.H.M. Geurts van Kessel, R.B.A. Elsinghorst Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • De algemene projecthandleiding 'Projecten - algemeen, Leren = zelfdoen + samenwerken' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • De specifieke projecthandleiding 'Project 1' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 					
Activiteiten	deelnemen aan de workshops Microprocessors en Printontwerp					

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	deelnemen aan de projectvergaderingen deelnemen aan het schriftelijk tentamen meewerken aan het ontwikkelen van het op te leveren product opleveren van de beroepsproducten
Werkvormen	workshops projectwerk projectvergaderingen
Les-/Contacturen	1 uur per week projectwerk 2 uur per week workshop Microcontrollers in blok 1 2 uur per week workshop Printontwerp in blok 2 1 uur per week projectvergadering
Onderwijsperiode	Semester 1 en semester 2
	Zie verder Project 1 en Project 2 voltijd. Deeltijdstudenten hebben vrijstelling van de projectweek Engineering. De ondersteunende workshop Engels wordt voor de deeltijdstudenten niet gegeven. De beoordeling van Projectvaardigheden vindt plaats d.m.v. intervisie m.b.v. Iris. De projectmanager bespreekt de scores tijdens een projectvergadering en vinkt PVH af in HANSIS. Het individuele eindcijfer van Project D is tevens het cijfer voor de Integrale Toets Propedeuse.

Titel OWE	Informatica 1 Deeltijd (INF1D)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie/practicum
	Zie verder Informatica 1 voltijd.

Titel OWE	Digitale techniek Deeltijd (DGTD)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie/practicum
	Zie verder Digitale techniek voltijd.

Titel OWE	Informatica 2 Deeltijd (INF2D)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie/practicum
	Zie verder Informatica 2 voltijd.

Titel OWE	Basiselektronica Deeltijd (BELD)
Doelgroep	Eerstejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week practicum
	Zie verder Basiselektronica voltijd.

Propedeutische integrale toets, beginnend niveau

Groepspresentatie en demonstratie van het opgeleverde embedded system en een individueel assessment.

Voor reguliere voltijders is dit het eindcijfer van Project 2.
Voor versnelde voltijders is dit het eindcijfer van Project V.
Voor deeltijders is dit het eindcijfer van Project D.

Inhoudsopgave

Hoofdfase

Beschrijving OWE's voor de voltijdopleiding

Titel OWE	Project 3: Regeltechniek (PRJ3)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, IPV-formulieren 0 t/m 3, try-out bij klant, procesverslag, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	15 EC / 420 SBU				
Samenhang	Project 1 en 2, Informatica 1 en 2 en Basiselektronica leveren de basiskennis voor Project 3. Project 3 draagt kennis aan voor de OWE's Digitale signaalbewerking en Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Project 1 afgerond met voldoende; Informatica 1, Informatica 2 en Basiselektronica gevolgd				
Algemene omschrijving	De student ontwerpt een embedded system waarin een digitale regeling een essentieel onderdeel is. Er wordt gewerkt in groepen van ongeveer 5 studenten.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ3P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie	0.00	6.00
	PRJ3G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00
	PRJ3P-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00
	PRJ3G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ3G-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ3G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00
	PRJ3P-FUZ	FUZzy	fuzzy-regeling	0.00	6.00
	PRJ3P-PLC	PLC	PLC-regeling	0.00	6.00
	PRJ3P-PRT	Practicum RegelTechniek	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	PRJ3P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview	0.00	6.00
	PRJ3P-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop	0.00	6.00
	PRJ3G-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00
	PRJ3G-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00
	PRJ3G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00
	PRJ3G-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00
	PRJ3G-PDT	ProDucT	product	0.00	5.00
	PRJ3G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2	0.00	5.00
	PRJ3P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview	0.00	0.00
	PRJ3P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF	1.00	5.00

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	<p>Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die In HANSIS noodgedwongen genoteerd als $10 * \text{het cijfer achter de decimale punt}$. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: $(\text{IBF}/10 + X)$ met $X=0$ als $\text{IBF} > 5$ en $X=1$ als $\text{IBF} < 5$ PRJ3P = Persoonlijk cijfer project 3, PRJ3G = Groeps cijfer project 3 Individuele eindcijfer Project 3 = $(\text{IPC} + \text{T})/2$</p> <p>Compensatiemogelijkheden geen</p> <p>Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar</p>
Verplichte literatuur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Het boek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff 2. Het boek 'Regeltechniek voor HTO' J.J. Schrage, H.W. van Daal & J. Stroeken Hb uitgevers, Baarn 3. De algemene projecthandleiding 'Projecten - algemeen, Leren = zelfdoen + samenwerken' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 4. De specifieke projecthandleiding 'Project 3' E.J. Boks, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 5. Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 6. Dictaten
Aanbevolen literatuur	n.v.t.
Software	Altium Designer Subversion
Overig materiaal	n.v.t.
Activiteiten	deelnemen aan de workshops Projectvaardigheden, Fuzzy en PLC deelnemen aan de projectvergaderingen volgen van de theorielessen Regeltechniek deelnemen aan de practica Regeltechniek deelnemen aan de schriftelijke tentamens meewerken aan het ontwikkelen van het op te leveren product opleveren van bovengenoemde beroepsproducten
Werkvormen	workshops theorielessen practica projectwerk projectvergaderingen
Les- /Contacturen	2x4 uur per week projectwerk in blok 1 en 3x4uur per week in blok 2 2 uur per week workshop Fuzzy gedurende 6 weken, gevolgd door 2uur per week practicum Regeltechniek gedurende 6 weken, gevolgd door workshop PLC gedurende 4 weken 4 uur per week theorie Regeltechniek in blok 1 2 uur per 2 weken workshop Projectvaardigheden in blok 1 1 uur per week projectvergadering
Onderwijsperiode	Semester 1
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabel Project 3

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht)				
		PRJ3G-PDT	PRJ3G-PDR ¹¹	PRJ3G-MNL	PRJ3G-PCS	PRJ3G-PRS
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART¹² geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	1. PRJ3G-PDR: De producteisen zijn concreet en meetbaar beschreven vanuit de opdrachtbeschrijving van project 3 en afgestemd met de opdrachtgever.		1 (1)			
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. PRJ3G-PDR¹³: Er is een volledige schematische opdeling en beschrijving van het systeem in deelfuncties van, besturing, communicatie, sensoren, actuatoren en energievoorziening. 2. PRJ3G-PDR: De samenhang tussen de deelfuncties zijn weergegeven in een juist architectuurschema. 3. PRJ3G-PDR: De functies van alle onderdelen in het architectuurschema zijn juist beschreven.		1 (1) 2 (1) 3 (1)			
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. PRJ3P-T: <ul style="list-style-type: none"> - kan differentiëren en kettingregel toepassen - kan integreren - beheerst Laplace Transformatie. - kan een overdrachtsfunctie opstellen. - kan de karakteristieken van een LTI-systeem opstellen. - kan polen en nulpunten van een systeem bepalen. - kan de stabiliteit van een systeem beoordelen aan de hand van de polen - kan de tijdconstante in een eerste-ordesysteem bepalen 2. PRJ3P-PRT: kan een PID controller softwarematig implementeren en inregelen 3. PRJ3P-FUZ: Student kan een eenvoudig regelsysteem in Fuzzy ontwerpen. 4. PRJ3P-PLC: Student kan een eenvoudige PLC-regeling ontwerpen. 5. PRJ3G-PDR¹⁴ De implementatie van de onderdelen van het embedded systeem wordt adequaat beschreven in een technisch ontwerp. 6. PRJ3G-PDR: Van het ontwikkelde regelsysteem is door simulatie en experiment de juiste instelling bepaald. 7. PRJ3P-PRT: Student kan een eenvoudige regeling simuleren en instellen.		6 (1) 7 (1)			
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	1. PRJ3G-PDT: Het ontwikkelde prototype is op de juiste wijze getest op de gewenste specificaties van de opdrachtgever.	1 (1)	1 (1)			
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject</i>	1. PRJ3G-PRS: De projectpresentatie is uitgevoerd volgens de 10/10/10 regel					1 (1)

¹¹ Zie "Algemene Projecthandleiding" op Scholar.

¹² Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

¹³ Zie functioneel ontwerp in voorbeeld "Warme dranken automaat" op Scholar.

¹⁴ Zie technisch ontwerp in voorbeeld "Warme dranken automaat" op Scholar.

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

<i>door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	(presenteren/demonstreren/vragen beantwoorden). 2. PRJ3G-PDR/ PRJ3G-MNL/ PRJ3G-PCS : De structuur en inhoudelijke onderdelen van de documentatie zijn juist uitgevoerd. 3. PRJ3G-PRS : Er worden passende conclusies en aanbevelingen gegeven over het eindresultaat. 4. PRJ3G-PDT : het product is van voldoende kwaliteit (bedieningsgemak, constructie) en voldoet toonbaar aan de specificatie.	4 (4)	2 (1)	2 (4)	2 (4)	3 (1)
<i>C6 Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/systemen/processen.</i>	1. PRJ3G-PDR : De documentatie bevat een degelijke onderbouwing van gemaakte keuze van de component besturingseenheid.		1 (1)			
<i>C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	1. PRJ3G-PVA ¹⁵ : Het plan van aanpak bevat de juiste onderdelen en beschrijvingen. 2. PRJ3P-IPVG : De student heeft zich actief opgesteld bij de periodieke afstemming van werkzaamheden met de projectgroepsleden en houdt zich aan de taakstelling en de procedureel gemaakte afspraken. 3. PRJ3P-IBF : De student heeft zich actief en betrokken ingezet voor de projectdoelen. 4. PRJ3G-FO/PRJ3G-TO/PRJ3G-TOK : De inhoudelijke rapportage over de voortgang van het project aan de opdrachtgever wordt uitgevoerd. 5. PRJ3-PVH : De student heeft een voldoende voor de workshop Projectvaardigheden.					
<i>C8 Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving.</i>	1. PRJ3P-IPVG : De student houdt zich aan de norm van interactie: verhouding luisteren spreken; verbale en non-verbale communicatie; omgangsregels.					
<i>C9 Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	1. PRJ3G-PDR/ PRJ3G-MNL/ PRJ3G-PCS : De documentatie is in de Nederlandse taal geschreven zonder spelling/stijlfout.		1 (1)	1 (1)	1 (1)	
<i>C10 Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties.</i>	1. PRJ3G-PCS : Het verloop van het werkproces is beschreven met heldere individuele zelfreflectie van ieder groepslid.					

¹⁵ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, bijlage VI, Richtlijnen Plan Van Aanpak.

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Digitaal systeemontwerp (DSO)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT3: Hardware ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Digitaal systeemontwerp bouwt voort op Digitale techniek en levert kennis voor Project 5..				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Digitale techniek gevolgd				
Algemene omschrijving	De student bekwaamt zich in digitaal systeemontwerp met behulp van technieken uit de Electronic Design Automation (EDA), waarbij testability van het ontwerp een belangrijke rol speelt. De hardware beschrijvingstaal VHDL zal uitgangspunt zijn om diverse digitale schakelingen te ontwerpen en testbaar te maken.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	DSO-T1	Tentamen 1	schriftelijk	1.00	0.10
	DSO-T2	Tentamen 2	schriftelijk	1.00	0.10
	DSO-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	7. Het boek 'Digital System Design with VHDL' Mark Zwolinski Prentice Hall 8. Studiehandleiding 'Digitaal systeemontwerp' Herman Riezebos, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 9. Practicumhandleiding 'Digitaal systeemontwerp' Herman Riezebos, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	Xilinx ISE webpack faultsim				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen practica				
Les- /Contacturen	3 uur per week theorie 2 uur per week practicum				
Onderwijsperiode	Semester 1				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Beoordelingstabellen Digitaal systeemontwerp

Specificatietabel Tentamen DSO-T1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
<i>C2 De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. De student kan VHDL taal beschrijvingen zoals type declaraties, functies, procedures en standaarden in de basis begrijpen en toepassen.
<i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kan de regels en richtlijnen toepassen om VHDL beschrijvingen van eenvoudige digitale combinatorische en sequentiële schakelingen te synthetiseren tot een netlist. 2. Kan in VHDL beschreven hardware processen met het Event driven simulatiemodel omzetten naar een signaal timingdiagram. 3. Toepassen van kennis van elektrische eigenschappen van CMOS in het ontwerp.

Specificatietabel Tentamen DSO-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
<i>C2 De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. Kan aan Boundary scan en BIST toevoegen aan de core functionaliteit.
<i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heeft kennis van Stuck-At foutmodellen en kan deze toepassen op eenvoudige combinatorische schakelingen. 2. Heeft kennis van technieken om testbaar te ontwerpen: Boundary scan, Internal scan en Built in Selftest en kan hier een besturing voor programmeren. 3. Kan verschillende technieken toepassen om een testvectorset te genereren.

Beoordelingstabel practicum DSO-Pr:

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<i>C2 De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De functionaliteit kunnen opdelen naar tijddomein, dataprocessing, besturing en status eigenschap. 2. Vanuit een opdrachtomschrijving de functionaliteit opdelen in structurele VHDL beschrijvingen. 	<p>1 (1)</p> <p>2 (1)</p>
<i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruikt in het ontwerp eenduidige VHDL beschrijvingen voor FSM oplossingen, inklokken van externe signalen, opklokken van signalen uit een ander tijddomein, serieel/parallel omzettingen, klokdelingen, schuifregisters en counters. 2. Voor elke ontwikkelde VHDL module is een VHDL test bench ontwikkeld waarmee door simulatie de deelfunctie wordt aangetoond. 3. Kan elke VHDL module synthetiseren en een opbouw van de schakelingen zien op RTL component niveau. 	<p>1..... (1)</p> <p>2..... (1)</p> <p>3..... (1)</p>
<i>C4 De ontwikkelde hardware en software</i>	1. De deelfunctionaliteit wordt geïntegreerd in een VHDL top level ont-	1 (1)

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

<p>voor een embedded system integreren en testen.</p>	<p>werp waarvan de werking wordt aangetoond door simulatie in een VHDL top level test bench. 2. Het top level ontwerp met constraints file wordt geïmplementeerd en geprogrammeerd op een FPGA ontwikkelboard en op juiste werking getest.</p>	<p>2 (1)</p>
<p>C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</p>	<p>1. De student demonstreert de uitwerking van de opdrachten aan de docent. 2. VHDL modules zijn voorzien van commentaar om de werking te verduidelijken. 3. De opdrachten worden gedocumenteerd en voorzien van VHDL broncode opgeleverd.</p>	<p>1 (1) 2 (1) 3 (1)</p>
<p>C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</p>	<p>1. De student houdt zich aan de opgegeven inlevertermijnen uit de projecthandleiding.</p>	<p>1 (1)</p>

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Datacommunicatie (DCM)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Digitale techniek levert basiskennis voor Datacommunicatie. Datacommunicatie levert kennis aan voor Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Digitale techniek gevolgd				
Algemene omschrijving	De student kan problemen lokaliseren en oplossen. Hij geeft een indicatie omtrent de oorzaak van datacommunicatieproblemen en analyseert hiertoe datacommunicatie-protocollen. Hij bepaalt de performance van de diverse soorten netwerken en kiest netwerken afhankelijk van de applicatie. Hij voorziet embedded systemen van een betrouwbare datacommunicatieverbinding met de buitenwereld.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	DCM-T1	Tentamen 1	schriftelijk	1.00	0.10
	DCM-T2	Tentamen 2	schriftelijk	1.00	0.10
	DCM-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	4. Het boek 'Computer Networking and the Internet' F. Halsall Addison-Wesley 5. Studiehandleiding 'Datacommunicatie' Ruud Elsinghorst, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	Frontline Wireshark inclusief WINPCAP TFTPD				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen practica				
Les- /Contacturen	3 uur per week theorie 2 uur per week practicum				
Onderwijsperiode	Semester 1				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Beoordelingstabellen Datacommunicatie

Specificatietabel Tentamen DCM-T1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kent media, modulatiemethoden en protocollen van de fysieke laag. 2. Begrijpt welke gevolgen ruis en bandbreedtebeperking hebben. 3. Brengt de bit error rate in verband met berichtgrootte en efficiënte benutting van de verbinding. 4. Kent diverse methoden van datatransport (synchroon en asynchroon) en de verschillende wijzen van coderen. 5. Kent methoden van foutdetectie, foutcorrectie en datacompressie.

Specificatietabel Tentamen DCM-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kent de belangrijkste gestandaardiseerde WAN, resp. LAN protocollen van de data link laag. 2. Kent de netwerklaag met de bijbehorende problemen ten aanzien van routing, segmenteren/ reassembleren en congestion control. 3. Kent de transportlaagprotocollen TCP en UDP en weet wanneer gebruik gemaakt wordt van connection oriented en connectionless verbindingen. 4. Bepaalt hoeveel geheugen een embedded systeem nodig heeft bij een gewenste performance.

Beoordelingstabel practicum DCM-Pr:

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyseert foutsituaties bij datatransport. 2. Geeft een indicatie omtrent de oorzaak van datacommunicatieproblemen. 3. Analyseert een datacommunicatieprotocol waarbij gebruik wordt gemaakt van foutdetectie, foutcorrectie en datacompressie. 4. Geeft een berekening van de transporttijd van een hoeveelheid data en meet de werkelijke tijd. 5. Onderzoekt welke adressen er worden gebruikt voor een gegeven TCP/IP verbinding. 6. Onderzoekt welke lagen een rol spelen bij een TCP/IP verbinding. 7. Gaat na hoe de routing werkt bij een TCP/IP verbinding. 8. Analyseert het opzetten van een connection oriented verbinding bij TCP/IP. 	<p>1 (1) 2 (1) 3 (1) 4 (1) 5 (1) 6 (1) 7 (1) 8 (1)</p>
<p><i>C6 Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/systemen/processen.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student rapporteert over de toepassing van een TCP/IP stack op een embedded systeem. 2. Hij geeft aan op welke manier er een performance verbetering mogelijk is voor een gegeven systeem. 	<p>1..... (1) 2..... (1)</p>

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Project 4: Object oriented analyse en ontwerp (PRJ4)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, IPV-formulieren 0 t/m 3, try-out bij klant, procesverslag, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	15 EC / 420 SBU				
Samenhang	Project 1 en 2 en Informatica 1 en 2 leveren de basiskennis voor Project 4. Project 4 levert kennis aan Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Project 1 en Project 2 afgesloten met voldoende; Informatica 2 gevolgd				
Algemene omschrijving	De student ontwerpt een embedded system met behulp van objectgeoriënteerde systeem-analyse en -ontwerp, UML (Unified Modeling Language). Hij stelt de bijbehorende UML-diagrammen op en maakt bij de implementatie gebruik van een objectgeoriënteerde taal. Er wordt gewerkt in groepen van ongeveer 5 studenten.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ4P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfevaluatie	0.00	6.00
	PRJ4G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00
	PRJ4G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ4G-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ4P-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00
	PRJ4G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00
	PRJ4P-SAO	SysteemAnalyse en -Ontwerp	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	PRJ4P-OOP	Object Oriented Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	PRJ4P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	intervisie	0.00	6.00
	PRJ4P-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop	0.00	6.00
	PRJ4G-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00
	PRJ4G-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00
	PRJ4G-PRS	PreSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00
	PRJ4G-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00
	PRJ4G-PDT	ProDucT	product	0.00	5.00
	PRJ4G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2	0.00	5.00
	PRJ4P-IBF	Individuele BijdrageFactor	intervisie	0.00	0.00
	PRJ4P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF	1.00	5.00
	Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die in HANSIS noodgedwongen genoteerd als 10 * het cijfer achter de decimale punt. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: (IBF/10 + X) met X=0 als IBF > 5 en X=1 als IBF < 5 PRJ4P = Persoonlijk cijfer project 4, PRJ4G = Groeps cijfer project 4 Individuele eindcijfer Project 4 = (IPC + T)/2				

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	Compensatiemogelijkheden geen
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het studieboek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff • Het boek 'Aan de slag met C++' G. Laan Academic Service • Het boek 'Praktisch UML' Warmer, J. Prentice Hall • De algemene projecthandleiding 'Projecten - algemeen, Leren = zelfdoen + samenwerken' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen • De specifieke projecthandleiding 'Project 4' R.B.A. Elsinghorst, Hogeschool Arnhem en Nijmegen
Aanbevolen literatuur	n.v.t.
Software	Rose RealTime C++ compiler
Overig materiaal	n.v.t.
Activiteiten	deelnemen aan de workshops Projectvaardigheden en Systeemanalyse en -ontwerp deelnemen aan de projectvergaderingen volgen van de theorielessen Object oriented programmeren deelnemen aan de Object oriented practica deelnemen aan het schriftelijk tentamen meewerken aan het ontwikkelen van het op te leveren product opleveren van bovengenoemde beroepsproducten
Werkvormen	workshops theorielessen practica projectwerk projectvergaderingen
Les- /Contacturen	2x4 uur per week projectwerk in blok 3 en 3x4uur per week in blok 4 2 uur per week workshop Systeemanalyse en -ontwerp in blok 3 2 uur per week practicum Object oriented programmeren in blok 3 1 uur per week theorie Object oriented programmeren in blok 3 2 uur per 2 weken workshop Projectvaardigheden in blok 3 1 uur per week projectvergadering
Onderwijsperiode	Semester 2
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabel Project 4

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht)				
		PRJ4G-PDT ¹⁶	PRJ4G-PDR ¹⁷	PRJ4G-MNL	PRJ4G-PCS	PRJ4G-PRS ¹⁸
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART¹⁹ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	1. PRJ4G-PDR: De producteisen zijn concreet en meetbaar beschreven vanuit de opdrachtbeschrijving in projecthandleiding van project 4.		1 (1)			
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. PRJ4G-PDR: De hardware onderdelen en software objecten afgeleid uit gegeven specificatie worden beschreven. 2. PRJ4G-PDR: Beschrijft een juiste samenhang tussen de systeemcomponenten zoals presentatie-, logica- en dataonderdelen in een functioneel ontwerp. 3. PRJ4G-PDR: Beschrijft de werking en functie van toegepaste communicatie protocollen en besturingssignalen.		1 (1) 2 (1) 3 (1)			
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. [niveau 3]	1. PRJ4P-T: Student gebruikt C++ met generalisatie en specialisatieconstructies. 2. PRJ4P-T : Student begrijpt het verschil tussen een overerving- en een aggregatrelatie. 3. PRJ4P-T : Student kan C++ met en zonder polymorfisme toepassen. 4. PRJ4P-T : Student kan gebruik maken van operator overloading. 5. PRJ4P-T : Student voorkomt geheugenlekken. 6. PRJ4P-T : Student kan templates toepassen. 7. PRJ4P-T : Student past exeptie-afhandeling toe. 8. PRJ4G-PDR: De implementatie van de onderdelen van het embedded systeem wordt adequaat beschreven in een technisch ontwerp m.b.v. UML diagrammen: klasse-, structuur-, state- en sequencediagrammen. 9. PRJ4G_PDR: De ontwikkelde hardware en software is getest op de gewenste functionaliteit. 10. PRJ4P-OOP en PRJ4P-SAO: De student is in staat een object georiënteerd programma te schrijven, in C++, waarbij gebruik gemaakt wordt van: <ol style="list-style-type: none"> a. één of meerdere use cases b. schets van het klassediagram c. overerving: basisklasse met meerdere subklassen die samenwerken d. aggregaatklasse (aggregation or composition class). Klasse opgebouwd uit één of meerdere andere klassen. e. overloading van een lidfunctie of constructor f. overloading van operator 		8 (2) 9 (1)			

¹⁶ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Product" en checklist in de handleiding project 4.

¹⁷ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productverslag".

¹⁸ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productpresentatie- en demonstratie".

¹⁹ Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	<p>g. constructor, met in een subklasse een constructor die ook de niet-default constructor van de basisklasse gebruikt. M.a.w. constructor van de afgeleide klasse geeft argumenten door aan de constructor van de basisklasse.</p> <p>h. destructor, met ook een daadwerkelijke opruimfunctie van onderdelen, die zonder destructor in het geheugen zouden blijven staan.</p> <p>i. copy-constructor en assignment-operator voor de klasse waarvoor de destructor is gemaakt</p>					
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	1. PRJ4G_PDT: Het ontwikkelde prototype is op de juiste wijze getest op gewenste specificaties van de opdrachtgever.	1 (1)				
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	<p>1. PRJ4G-PRS: De projectpresentatie is uitgevoerd volgens de 10/10/10 regel (presenteren/demonstreren/vragen beantwoorden).</p> <p>2. PRJ4G-PDR/ PRJ4G-MNL/ PRJ4G-PCS: De structuur en inhoudelijke onderdelen van de documentatie zijn goed uitgevoerd.</p> <p>3. PRJ4G-PRS: Er worden passende conclusies en aanbevelingen gegeven over het eindresultaat.</p> <p>4. PRJ4G_PDT: Het product is van voldoende kwaliteit (bedieningsgemak, constructie) en voldoet toonbaar aan de specificatie</p>	4 (4)	2 (1)	2 (4)	2 (4)	<p>1 (1)</p> <p>3 (1)</p>
C6 <i>Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/systemen/processen.</i>	1. PRJ4G-PDR: De documentatie bevat een degelijke onderbouwing van gemaakte keuzes.		1 (1)			
C7 <i>Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	<p>1. PRJ2G-PVA: Het plan van aanpak bevat de juiste onderdelen en beschrijvingen.</p> <p>2. PRJ4P-IPVG: De student heeft zich actief opgesteld bij de periodieke afstemming van werkzaamheden met de projectgroepsleden en houdt zich aan de taakstelling en de procedureel gemaakte afspraken.</p> <p>3. PRJ4P-IBF: De student heeft zich actief en betrokken ingezet voor de projectdoelen.</p> <p>4. PRJ4G-FO/PRJ4G-TO/PRJ4G-TOK: De inhoudelijke rapportage over de voortgang van het project aan de opdrachtgever wordt uitgevoerd.</p>					
C8 <i>Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving.</i>	1. PRJ4P-IPVG: De student houdt zich aan de norm van interactie: verhouding luisteren spreken; verbale en non-verbale communicatie; omgangsregels.					
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet vakgenoten.</i>	<p>1. PRJ4G-PDR/ PRJ4G-MNL/ PRJ4G-PCS: De documentatie is in de Nederlandse taal geschreven zonder spelling/stijlfout.</p> <p>2. PRJ4P-ENG: De student heeft een voldoende voor de workshop Engels.</p>		1 (1)	1 (1)	1 (1)	
C10 <i>Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties.</i>	1. PRJ4-PVH: De student heeft een voldoende voor de workshop Projectvaardigheden.					

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Operating systems (OPS)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT2: Software ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Informatica 1 (en 2) voorziet in de basiskennis voor Operating systems. Operating systems voorziet in kennis die kan worden ingezet bij Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Informatica 1 en Informatica 2 gevolgd				
Algemene omschrijving	De student ontwikkelt software applicaties waarbij de communicatie tussen parallelle processen een belangrijke rol speelt. Verder ontwerpt hij een driver onder linux voor eenvoudige hardware. Hij gaat m.b.v. een aantal methoden na of de deadlines van de diverse taken gehaald worden.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	OPS-T1	Tentamen 1	schriftelijk	1.00	0.10
	OPS-T2	Tentamen 2	schriftelijk	1.00	0.10
	OPS-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het boek 'Linux for Programmers and Users' Glass, Ables Prentice Hall De studiehandleiding 'Operating systems' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen De practicumhandleiding 'Operating Systems' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Linux device drivers' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Real-time scheduling' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	Ubuntu				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen practica				
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week practicum				
Onderwijsperiode	Semester 1				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Beoordelingstabellen Operating systems

Specificatietabel Tentamen OPS-T1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software</i>	1. Kan een systeem onderverdelen in parallele processen en/of threads.
C3 <i>De benodigde hardware en software vooreen embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Kent de opbouw en functionaliteit van operating systems. 2. Kent de diverse methoden van proces scheduling. 3. Kan parallele processen en threads toepassen. 4. Kan diverse linux system call's voor intertaakcommunicatie toepassen: command line parameters, pipes, files en shared memory.

Specificatietabel Tentamen OPS-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
C3 <i>De benodigde hardware en software vooreen embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Kan signals en semaforen toepassen. 2. Kan deadlocks opsporen m.b.v. een toewijzingsgraaf 3. Kent diverse methoden van memory management. 4. Kent de opbouw van een Linux device driver en kan de bijbehorende system call's toepassen. 5. Kan nagaan of deadlines worden gehaald (volgens de methoden van RMA, LL, EDF en U).

Beoordelingstabel Practicum OPS-Pr

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software</i>	1. Compileert en linkt diverse source code files tot één executable programma. 2. Start processen en/of threads op voor het uitvoeren van parallele taken.	1.....(1) 2.....(1)
C3 <i>De benodigde hardware en software vooreen embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Past command line parameters toe en verklaart de betekenis van de hierbij gebruikte pointers en arrays. 2. Start vanaf de command line parallele processen op met verschillende prioriteiten en verklaart het gedrag. 3. Splitst identieke processen af voor het uitvoeren van parallele taken. 4. Toont het verschil tussen return en exit() en verklaart de exit status van een child proces. 5. Verklaart het ontstaan van zombie processen. 6. Past signals toe voor de synchronisatie van processen. 7. Past fifo's toe voor de communicatie tussen taken. 8. Gebruikt unnamed pipes voor het redirectioneren. 9. Past semaforen toe voor het synchroniseren van threads en wederzijdse uitsluiting bij kritieke acties. 10. Ontwerpt een device driver voor eenvoudige hardware.	1.....(1) 2.....(1) 3.....(1) 4.....(1) 5.....(1) 6.....(1) 7.....(1) 8.....(1) 9.....(1) 10.....(1)
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van de documentatie</i>	1. Gebruikt een overzichtelijke programma lay-out. 2. Kiest suggestieve namen voor variabelen.	1.....(1) 2.....(1)

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Interfacetechnieken (INT)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT3: Hardware ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	Digitale techniek en Basiselektronica leveren de basiskennis voor Interfacetechnieken. De kennis van Interfacetechnieken kan worden ingezet bij Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Digitale techniek en Basiselektronica gevolgd				
Algemene omschrijving	De student hanteert EMC-problematieken, diverse standaard bussystemen, storingsproblemen en timing van interfacesystemen.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	INT-T1	Tentamen 1	schriftelijk	1.00	0.10
	INT-T2	Tentamen 2	schriftelijk	1.00	0.10
	INT-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	INT-EMC	EMC	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het dictaat 'Interne Interfaces' P.C. Bijl, Hogeschool Arnhem en Nijmegen De studiehandleiding 'Interfacetechnieken' P.C. Bijl, Hogeschool Arnhem en Nijmegen Het dictaat 'Timing digitale schakelingen/delay berekening' P.C. Bijl, Hogeschool Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	n.v.t.				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de workshop EMC deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen practica workshop				
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week workshop EMC in blok 3 2 uur per week practicum Interfacetechnieken in blok 4				
Onderwijsperiode	Semester 2				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Beoordelingstabellen Interfacetechnieken

Specificatietabel Tentamen INT-T1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software</i>	1. Kent de architectuur van een microcontroller en de interne interfaces tussen processor en I/O.
C3 <i>De benodigde hardware en software vooreen embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Kent de interrupt en DMA principes. 2. Kent verschillende I/O methoden. 3. Berekent de extra vertraging t.g.v. capacitieve belastingen. 4. Bepaalt of voldaan is aan timing-eisen van de diverse componenten in een microprocessorinterface.

Specificatietabel Tentamen INT-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software</i>	1. Is bekend met de timing eisen en protocollen die worden gebruikt bij een aantal veldbussen zoals de CAN bus. 2. Is bekend met de timing eisen en protocollen die worden gebruikt bij een aantal computerbussen zoals; PCI, VME en Advanced/MicroTCA.
C3 <i>De benodigde hardware en software vooreen embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Bepaalt de grootte van reflecties en overspraak in een digitaal transmissiesysteem.

Beoordelingstabel practicum INT-EMC

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C3 <i>De benodigde hardware en software vooreen embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Doet proeven die duidelijk maken wat overspraak is en hoe deze te verminderen. 2. Doet proeven die duidelijk maken wat aardstoring is en hoe deze te verminderen. 3. Doet proeven die storingen op printbanen laat zien en hoe deze te verminderen. 4. Doet proeven met betrekking tot koppelfactoren in verschillende soorten kabels. 5. Punten 1 t/m 4 toepassen bij het ontwerpen van een PCB, alsmede rekening houden met de application notes van de gebruikte componenten.	1..... (1) 2..... (1) 3..... (1) 4..... (1) 5..... (1)
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van docu-</i>	1. De student demonstreert de uitwerking van de opdrachten aan de docent. 2. De opdrachten worden gedocumenteerd opgeleverd.	1 (1) 2 (1)

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

<i>mentatie.</i>		
<i>C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	1. De student houdt zich aan de opgegeven inlevertermijnen uit de projecthandleiding.	1 (1)

Beoordelingstabel practicum INT-Pr

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<i>C4 De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen</i>	1. Er wordt een systeem ontworpen en geïmplementeerd dat gebruik maakt van een in de theorie behandelde interface.	1 (1)
<i>C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	1. De student demonstreert de uitwerking van de opdrachten aan de docent. 2. De opdrachten worden gedocumenteerd opgeleverd.	1 (1) 2 (1)
<i>C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	1. De student houdt zich aan de opgegeven inlevertermijnen uit de projecthandleiding.	1 (1)

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Stage (PRJS)				
Doelgroep	Derdejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded Systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	urenstaten, logboek, inleidend verslag, voortgangsverslag en eindverslag; afhankelijk van de stageopdracht(en) kunnen hier bij komen: plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	30 EC / 840 SBU				
Samenhang	Alle voorafgaande OWE's kunnen, afhankelijk van de stageplaats, competenties aandragen t.b.v. de stage.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Propedeuse gehaald en Project 3 (resp. Project 4) gehaald				
Algemene omschrijving	De student komt in contact met de dagelijkse praktijk van het bedrijfsleven of van (overheids)instellingen. Hierbij krijgt hij de gelegenheid om inzicht te krijgen in functies van pas afgestudeerde ingenieurs en van hen die reeds een aantal jaren ervaring hebben. Hij maakt kennis met organisatievormen, krijgt inzicht in sociale verhoudingen, oriënteert zich op het beroep en is gericht zijn op kwaliteit, prestatie en dienstverlening. Hierbij werkt hij resultaatgericht in een team, is zelfstandig, neemt initiatieven en plant zijn werkzaamheden. Hij rapporteert mondeling en schriftelijk over zijn werk en ontwikkelde producten en presenteert zijn resultaten. Hij maakt zich nieuwe vakkennis eigen, maakt een plan van aanpak, stelt specificaties op, ontwikkelt, bouwt en test producten en houdt hierbij rekening met economische aspecten.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	STG-ADG	Aantal DaGen/10	urenstaten	0.00	9.50
	STG-EDG	Extra DaGen/10	urenstaten	0.00	0.00
	STG-V1	Verslag 1	rapport	1.00	5.50
	STG-V2	Verslag 2	rapport	2.00	5.50
	STG-V3	Verslag 3	rapport	3.00	5.50
	STG-BB	BedrijfsBeoordeling	evaluatiegesprek tussen bedrijfscoach, stagedocent en stagiair	6.00	5.50
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het studieboek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	n.v.t.				
Overig materiaal	n.v.t.				

Activiteiten	werken aan en opleveren van de bovengenoemde beroepsproducten
Werkvormen	stage
Les- /Contacturen	n.v.t.
Onderwijsperiode	Semester 1 (of 2)
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabellen Stage

Beoordelingstabel inleidend stageverslag STG_V1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Het verslag bevat een korte beschrijving van de organisatievorm van het bedrijf (structuur, werkoverleg, communicatie) en de plaats die de afdeling, waarop de stagiair werkzaam is, in dat bedrijf inneemt. 2. Het verslag bevat een beschrijving van de functie van een pas afgestudeerde technisch informaticus op hbo-niveau en iemand met ten minste vijf jaar ervaring. 3. Het verslag bevat de omschrijving van de taak of de werkzaamheden die de stagiair zijn opgedragen. 4. Het verslag heeft de juiste stijl: <ol style="list-style-type: none"> a. heeft een duidelijke en juiste zinsopbouw b. heeft een correcte spelling c. geeft een zakelijke beschrijving 	<p>1..... (1)</p> <p>2..... (1)</p> <p>3..... (1)</p> <p>4..... (1)</p>

Beoordelingstabel voortgangsverslag STG_V2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART²⁰ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De producteisen zijn concreet en meetbaar beschreven. 	1..... (1)
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De hardware onderdelen en software functies afgeleid uit gegeven specificatie worden beschreven. 2. Beschrijft een juiste samenhang tussen de systeemcomponenten in een functioneel ontwerp. 3. Beschrijft de werking en functie van toegepaste communicatie protocollen en besturingssignalen. 	<p>1..... (1)</p> <p>2..... (1)</p> <p>3..... (1)</p>
C7 <i>Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Het verslag bevat mogelijke oplossingen voor de problemen waaraan gewerkt is. 2. Het verslag bevat een beschrijving van de reeds gerealiseerde deelproducten. 3. In het verslag wordt aangegeven wat er tijdens de resterende stageperiode zal plaatsvinden. 	<p>1..... (1)</p> <p>2..... (1)</p> <p>3..... (1)</p>
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Het verslag heeft de juiste stijl: <ol style="list-style-type: none"> a. heeft een duidelijke en juiste zinsopbouw b. heeft een correcte spelling c. geeft een zakelijke beschrijving 	1..... (1)

²⁰ Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Beoordelingstabel eindverslag STG_V3

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART²¹ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	1. De producteisen zijn concreet en meetbaar beschreven.	1..... (1)
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. De hardware onderdelen en software functies afgeleid uit gegeven specificatie worden beschreven. 2. Beschrijft samenhang tussen de systeemcomponenten in een functioneel ontwerp. 3. Beschrijft de werking en functie van toegepaste communicatieprotocollen en besturingssignalen.	1..... (1) 2..... (1) 3..... (1)
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software.	1. De implementatie van de onderdelen van het embedded systeem worden adequaat beschreven in een technisch ontwerp. 2. Het verslag beschrijft hardware- en software testen op de gewenste functionaliteit.	1..... (1) 2..... (1)
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	1. Het ontwikkelde product/productonderdeel/prototype is op de juiste wijze getest op gewenste specificaties van de opdrachtgever.	1 (1)
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	1. Er worden passende conclusies en aanbevelingen gegeven over het eindresultaat.	1 (1)
C6 <i>Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/ systemen/processen.</i>	1. De documentatie bevat onderbouwing van gemaakte keuzes.	1 (1)
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	1. Het verslag heeft de juiste structuur: a. vereiste onderdelen aanwezig met indeling volgens de richtlijnen voor een productrapport van projecten algemeen b. inhoudsopgave: correct en volledig c. illustraties: nummer en bijschrift d. opbouw van de illustraties: duidelijk e. verwijzingen naar illustraties: aanwezig f. verwijzingen naar bijlagen: aanwezig g. opmaak van het verslag: verzorgd 2. Het verslag heeft de juiste stijl: a. heeft een duidelijke en juiste zinsopbouw b. heeft een correcte spelling c. geeft een zakelijke beschrijving	1..... (1) 2..... (1)

Beoordelingstabel BedrijfsBeoordeling STG_BB

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART²² geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	1. De student neemt initiatief en is actief betrokken bij het vaststellen van de wensen van de opdrachtgever 2. De gedocumenteerde specificatie sluit aan bij de geformuleerde wensen van de opdrachtgever. 3. Wijzigingen die tijdens het ontwikkeltraject zijn ontstaan worden	1..... (1) 2..... (1) 3..... (1)

²¹ Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

²² Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	adequaat doorgevoerd.	
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. Voor de opdeling van het systeem in deelfuncties van dataverwerking, besturing, communicatiemodules, sensoren, actuatoren en energievoorziening zijn juiste keuzes gemaakt	1..... (1)
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. Voor het ontwerpen van hardware en software wordt op de juiste manier gebruik gemaakt van pseudocode, stroomdiagram, statemachineën en beschrijvende algoritmen. 2. Bij de realisatie van hardware componenten is de juiste type keuze gemaakt van microcontrollers, FPGA's, DSP's, custom logic, smart sensors, displays en analoge elektronische componenten, eventueel op specifieke hardware ontwikkelplatforms. 3. Bij de realisatie van software componenten is de juiste keuze gemaakt ten aanzien van communicatiestructuren, timing, prioriteit en externe interrupts: fine tuning van de software. 4. Testen van hardware en/of software door simulatie en/of data-analyse zijn adequaat uitgevoerd	1..... (1) 2..... (1) 3..... (1) 4..... (1)
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	1. Hardware en software componenten worden stapsgewijs getest en samengevoegd. 2. Het embedded systeem is getest door één of meerdere testscenario's die ontwikkeld zijn op basis van de specificaties	1..... (1) 2..... (1)
C5 <i>Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	1. De student weet de opdrachtgever te overtuigen van de bruikbaarheid van het eindresultaat.	1..... (1)
C6 <i>Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/systemen/processen.</i>	1. Student is zich bewust van de doelen en waarden van zijn werkomgeving en nieuwe ontwikkelingen; speelt hier actief op in bij het geven van advies.	1..... (1)
C7 <i>Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	1. Student plant en organiseert zijn werk op basis van de gestelde doelen en stelt hierbij prioriteiten. 2. Student werkt gericht aan het realiseren van gestelde doelen met gevraagde kwaliteit.	1..... (1) 2..... (1)
C8 <i>Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving.</i>	1. Student motiveert, stimuleert, overtuigt en stuurt anderen bij het realiseren van gestelde doelen.	1..... (1)
C9 <i>Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	1. Mondelinge communicatie van de student: <ul style="list-style-type: none"> a. draagt zijn mening en informatie doelgericht en overtuigend mondeling over op anderen b. luistert actief en vraagt waar nodig door c. kan mondeling in een Engelstalige omgeving functioneren 2. Schriftelijke communicatie van de student: <ul style="list-style-type: none"> a. draagt zijn mening en informatie doelgericht en overtuigend schriftelijk over op anderen b. maakt effectief gebruik van diverse media c. kan schriftelijk in een Engelstalige omgeving functioneren 	1..... (1) 2..... (1)
C10 <i>Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties.</i>	1. De student is gericht op het uitbreiden van kennis en inzichten 2. De student stelt zichzelf uitdagende doelen 3. De student staat open voor feedback, vraagt om feedback en trekt lering uit feedback en ervaringen 4. De student neemt beslissingen, maakt keuzes en is hierop aanspreekbaar. 5. De student motiveert zichzelf, houdt de motivatie vast, ook bij tegenslagen. 6. De student blijft effectief functioneren bij onzekerheden, spanningen en werkdruk.	1..... (1) 2..... (1) 3..... (1) 4..... (1) 5..... (1) 6..... (1)

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE		Project 5: Embedded system (PRJ5)			
Doelgroep	Derdejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, IPV-formulieren 0 t/m 3, try-out bij klant, procesverslag, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	15 EC / 420 SBU				
Samenhang	Afhankelijk van de projectopdracht kunnen competenties van alle OWE's van het eerste en tweede jaar worden aangewend voor Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Propedeuse gehaald; Project 3, Project 4, Datacommunicatie, Digitaal systeemontwerp, Interfacetechnieken en Operating systems gevolgd				
Algemene omschrijving	De student ontwikkelt (in groepen van ongeveer 5 studenten) een relatief complex embedded system waarbij een uitgebreide en grondige verantwoording wordt afgelegd over de ontwikkeling van het systeem. Het embedded system moet voorzien worden van een real-time operating system. Het individuele eindcijfer van Project 5 is tevens het cijfer voor de Tussentijdse Integrale Toets Postpropedeuse.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ5P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie	0.00	6.00
	PRJ5G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport	0.00	6.00
	PRJ5G-OZR	OnderZoeksRapport	rapport	0.00	6.00
	PRJ5G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ5G-TO	Technisch Ontwerp	rapport	0.00	6.00
	PRJ5G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie	0.00	6.00
	PRJ5P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview	0.00	6.00
	PRJ5G-MNL	user MaNuaL	rapport	0.00	6.00
	PRJ5G-PCS	ProCeSverslag	rapport	0.00	6.00
	PRJ5G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie	0.00	6.00
	PRJ5G-PDR	ProDuctRapport	rapport	0.00	5.00
	PRJ5G-PDT	ProDucT	product	0.00	5.00
	PRJ5G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2	0.00	5.00
	PRJ5P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview	0.00	0.00
	PRJ5P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF	1.00	5.00
	PRJ5P-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. het productrapport	1.00	5.00
	Omdat IBF mag liggen tussen 0,55 en 1,45 wordt die in HANSIS noodgedwongen genoteerd als 10 * het cijfer achter de decimale punt. Terugvertalen van de juiste IBF uit HANSIS gaat als volgt: (IBF/10 + X) met X=0 als IBF > 5 en X=1 als IBF < 5 PRJ5P = Persoonlijk cijfer project 5, PRJ5G = Groeps cijfer project 5				

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	Individuele eindcijfer Project 5 = (A + IPC)/2
	Compensatiemogelijkheden geen
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het studieboek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff • De algemene projecthandleiding 'Projecten - algemeen, Leren = zelfdoen + samenwerken' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) • De specifieke projecthandleiding 'Project 5' P.C.M. van der Jagt, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) • Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN)
Aanbevolen literatuur	n.v.t.
Software	Subversion Verder afhankelijk van de casus en van de keuzen die de studenten maken
Overig materiaal	n.v.t.
Activiteiten	deelnemen aan de workshops Onderzoeksvaardigheden deelnemen aan de projectvergaderingen deelnemen aan het mondelinge assessment meewerken aan het ontwikkelen van het op te leveren product opleveren van bovengenoemde beroepsproducten
Werkvormen	workshops projectwerk projectvergaderingen
Les- /Contacturen	3x4 uur per week projectwerk 2 uur per week workshop Onderzoeksvaardigheden gedurende de eerste 4 weken 1 uur per week projectvergadering
Onderwijsperiode	Semester 2
<i>Maximum aantal deelnemers</i>	n.v.t.

Beoordelingstabel Project 5

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht)				
		PRJ5G-PDT ²³	PRJ5G-PDR ²⁴	PRJ5G-MNL	PRJ5G-PCS	PRJ5G-PRS ²⁵
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART²⁶ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	1. PRJ5G-PDR: De producteisen zijn compleet, concreet en controleerbaar beschreven, uitgaande van de opdrachtbeschrijving in de projecthandleiding.		1 (1)			
	2. PRJ5G-PDR: Bij het opstellen van de producteisen is rekening gehouden met de omgevingseisen m.b.t. energiegebruik, afmetingen, uiterlijk, maakbaarheid en duurzaamheid.		2 (1)			
	3. PRJ5G-PVA/PRS: Een complex probleem is in goede samenspraak met de klant in kaart gebracht en er zijn oplossingen voorgesteld.					3 (1)
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	1. PRJ5G-PDR: De uit onderzoek verkregen resultaten zijn verwerkt in het systeemontwerp.		1 (1)			
	2. PRJ5G-PDR: De schematische opdeling en beschrijving van het systeem in deelfuncties van dataverwerking, besturing, communicatiemodules, sensoren, actuatoren en energievoorziening zijn juist en helder gedocumenteerd.		2 (1)			
	3. PRJ5G-PDR: De samenhang tussen de deelfuncties van het systeem is vastgelegd door data/adres/communicatiebussen en/of structuren, besturings-, status- en voedingssignalen.		3 (1)			
	4. PRJ5G-PDR: Er is aangegeven aan welke normen voldaan is en van welke standaarden en protocollen gebruik gemaakt is.		4 (1)			
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	1. PRJ5G-PDR: Gedetailleerde technische componentbeschrijvingen van deelfuncties uit de architectuur zijn gemaakt met gebruik van pseudocode, stroomdiagrammen, statemachines en beschrijvende algoritmen.		1 (2)			
	2. PRJ5G-PDR: De implementatie van componenten is vastgelegd in programmeertalen als C, UML, VHDL en elektrische schema's.		2 (1)			
	3. PRJ5G-PDR: Bij de realisatie van hardwarecomponenten is de juiste keuze gemaakt van microcontrollers, FPGA's, DSP's, custom logic, smart sensors, displays en analoge elektronische componenten, eventueel op specifieke hardware ontwikkelplatforms.		3 (1)			
	4. PRJ5G-PDR: Bij de realisatie van softwarecomponenten is de juiste keuze gemaakt ten aanzien van communicatiestructuren, timing, prioriteit en externe interrupts: finetuning van de software.		4 (1)			
	5. PRJ5G-PDR: Voor alle hardwareonderdelen zijn berekeningen gemaakt om de juiste componentwaarden te bepalen, rekening houdend met onnauw-		5 (1)			

²³ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Product" en checklist in de handleiding project 1.

²⁴ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productrapport".

²⁵ Zie Projecthandleiding 'Projecten – algemeen, sheet "Beoordelen van Productpresentatie- en demonstratie".

²⁶ Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	<p>keurigheden en toleranties.</p> <p>6. PRJ5G-PDR: Testen van hardware en/of software door simulatie en/of data-analyse zijn adequaat uitgevoerd en beschreven.</p> <p>7. PRJ5G-PDT: In het systeem is een RTOS op zinnige en adequate wijze toegepast.</p>	7 (1)	6 (1)			
<i>C4 De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	<p>1. PRJ5G-PDT: Er is een testplan gemaakt voor het geïntegreerde systeem, werkend onder realistische omstandigheden.</p> <p>2. PRJ5G-PDT: Het ontwikkelde en gebouwde prototype is getest op systeemspecificaties van de opdrachtgever aan de hand van dit testplan.</p> <p>3. PRJ5G-PDR: De resultaten van de systeemtest aan de hand van het testplan zijn in de productdocumentatie gedocumenteerd en geëvalueerd.</p>	1 (1) 2 (1)	3 (2)			
<i>C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i>	<p>1. PRJ5G-PRS: De projectpresentatie is uitgevoerd volgens de 10/10/10 regel (presenteren/demonstreren/vragen-beantwoorden).</p> <p>2. PRJ5G-PDR/PCS: De structuur en inhoudelijke onderdelen van de product- en procesdocumentatie zijn in orde.</p> <p>3. PRJ5G-MNL: De structuur en inhoudelijke onderdelen van de user manual zijn in orde.</p> <p>4. PRJ5G-PDR: Er worden passende conclusies en aanbevelingen gegeven betreffende het eindresultaat.</p> <p>5. PRJ5G-PDT: Het product is van voldoende kwaliteit (bedieningsgemak, constructie) en voldoet tijdens de demonstratie aan de specificaties.</p>	5 (4)	2 (1) 3 (1) 4 (1)	2 (1)		1 (1)
<i>C6 Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/systemen/processen.</i>	<p>1. PRJ5G-PDR/OZR: Er is op de juiste manier een onderzoek uitgevoerd naar alternatieven en mogelijke oplossingen.</p> <p>2. PRJ5G-PDR: De documentatie bevat een degelijke onderbouwing van gemaakte keuzes. Waar nodig zijn keuzes onderbouwd met accurate berekeningen.</p>		1 (2) 2 (2)			
<i>C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i>	<p>1. PRJ5G-PVA: Het plan van aanpak bevat alle benodigde onderdelen en beschrijvingen, in de juiste volgorde en met voldoende details.</p> <p>2. PRJ5P-IPVG: De student heeft zich actief opgesteld bij de periodieke afstemming van werkzaamheden met de projectgroepsleden en houdt zich aan de taakstelling en de procedureel gemaakte afspraken.</p> <p>3. PRJ5P-IBF: De student heeft zich actief en betrokken ingezet voor de projectdoelen.</p> <p>4. PRJ5G-FO/PRJ5G-TO/PRJ5G-TOK: De inhoudelijke rapportage over de voortgang van het project aan de opdrachtgever is uitgevoerd.</p>					
<i>C8 Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving.</i>	<p>1. PRJ5P-IPVG: De student toonde betrokkenheid bij de taakstelling en de bereidheid tot inzet is goed.</p> <p>2. PRJ5P-IPVG: De student toonde teamverantwoordelijkheid en stelde zich positief op ten aanzien van het oplossen van conflicten.</p> <p>3. PRJ5P-IPVG: De student hield zich aan de procedures en afspraken binnen het werkproces.</p> <p>4. PRJ5P-IPVG: De student hanteert een juiste verhouding luisteren spreken, verbale en non-verbale communicatie en omgangsregels.</p>					
<i>C9 Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands,</i>	<p>1. PRJ5G-PDR/PRJ5G-MNL/PRJ5G-PCS: De documentatie is in de Nederlandse of Engelse taal geschreven, met maximaal 1 spelling- of stijlfout per pagina.</p>		1 (1)	1 (1)	1 (1)	

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

<i>zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.</i>	<p>2. PRJ5G-PDR: De student hanteert een zakelijke schrijfstijl.</p> <p>3. PRJ5G-PDR: Het productrapport bevat een in foutloos Engels geschreven samenvatting.</p> <p>4. PRJ5G-PRS: De student heeft bijgedragen aan een overtuigende en zakelijke presentatie en demonstratie.</p>		<p>2 (1)</p> <p>3 (1)</p>	<p>2 (1)</p>		<p>4 (1)</p>
<i>C10 Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties.</i>	<p>1. PRJ5P-PCS: Er is door de student gereflecteerd op het uitvoeren van taken verricht door hem zelf en op dat van de anderen in de groep.</p> <p>2. PRJ5G-PRS: De student formuleert kernachtig en zorgt voor een logische opbouw van zijn presentatie en demonstratie. Hij onderscheidt hoofd- en bijzaken en geeft prioriteiten aan.</p>				<p>1 (1)</p>	<p>2 (1)</p>

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Digitale signaalbewerking (DSB)				
Doelgroep	Derdejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT3: hardware ontwerpen en testen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	De basiskennis voor Digitale signaalbewerking wordt aangeleverd door Basiselektronica, Informatica 1, Informatica 2 en Project 3.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Propedeuse gehaald en Project 3 gevolgd				
Algemene omschrijving	De student gebruikt digitale signaalbewerking om analoge gegevens te verwerken. Hierbij past hij DA- en AD-converters toe en ontwerpt hij digitale filters met behulp van processoren.				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	DSB-T1	Tentamen 1	schriftelijk	2.00	4.00
	DSB-T2	Tentamen 2	schriftelijk	3.00	4.00
	DSB-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten	3.00	5.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar					
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Inleiding Digitale Signaalbewerking met Maple en Matlab Lynn, R. HBuitgevers • Studiehandleiding Ewout Boks, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	n.v.t.				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica inleveren van uitgewerkte practicumopdrachten deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen practica				
Les- /Contacturen	3 uur per week theorie 2 uur per week practicum				
Onderwijsperiode	Semester 2				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Beoordelingstabellen Digitale signaalbewerking

Specificatietabel Tentamen DSB-T1

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student kan wiskunde voor discrete getalreeksen gebruiken bij het opstellen van een systeemspecificatie voor een embedded systeem dat zal worden ingezet voor digitale signaalbewerking. 2. De student kan eerste- en tweedegraads vergelijkingen oplossen, met oplossingen in het complexe domein. 3. De student begrijpt een complexe e-macht en de regel van Euler. 4. De student kan differentiëren en integreren van machtsfuncties en goniometrische functies. 5. De student beheerst het wiskundig uitvoeren van discrete transformaties met behulp van Fourier. 6. Kan Fourierreeksen en Fourierintegralen van basissignalen berekenen. 7. De student kan een LTI systeem op basis van eigenschappen toepassen waar data in het tijddomein of in het frequentiedomein wordt bewerkt. 8. De student begrijpt welke voordelen en nadelen het werken met een bemonsterd signaal met zich mee brengt. 9. De student heeft inzicht in de begrippen impulsresponsie, stapresponsie en convolutie.

Specificatietabel Tentamen DSB-T2

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren
<p><i>C2 De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kan op de juiste manier DSP's en microcontrollers toepassen bij een systeemontwerp. 2. Kan op de juiste wijze FIR en IIR filters toepassen bij een systeemontwerp. 3. Kent het concept multirate processing en kan dit op systeemniveau toepassen.
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kan voor eenvoudige signalen de Z-transformaties berekenen. 2. Past inverse Z-transformaties toe op eenvoudige overdrachtsfuncties. 3. De student kan met behulp van impulsresponsie, stapresponsie en convolutie methoden een digitaal systeem ontwerpen. 4. De student kan een signaalbewerkingsfunctie ontwerpen dat fundamenteel stabiel is. 5. De student kan een FIR filter ontwerpen in het frequentiedomein en dit filter in het tijddomein implementeren. 6. De student kan onderscheid maken bij de implementatie tussen laagdoorlaat-, band- en hoogdoorlaatfilters.

Beoordelingstabel practicum DSB-Pr:

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 2	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<p>1. Kan gebruik maken van een software ontwikkelomgeving voor de implementatie van een signaalbewerkingsysteem. Hij</p> <ol style="list-style-type: none"> a. ontwerpt een gemiddelde waarde berekening. b. ontwerpt een DFT implementatie c. schrijft een FIR coëfficiënten ontwikkelprogramma d. implementeert een FIR filter in een microcontroller. 	<p>1</p> <p>a(2)</p> <p>b(3)</p> <p>c(4)</p> <p>d(2)</p>
<p><i>C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student is in staat voor elke ontwikkelde software module in een debug sessie de werking aan te tonen. 2. De opdrachten worden gedocumenteerd en voorzien van software broncode met commentaar om de werking te verduidelijken. 	<p>1.....(1)</p> <p>2.....(1)</p>
<p><i>C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student houdt zich aan de opgegeven inlevertermijnen uit de projecthandleiding. 	<p>1(1)</p>

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Capita selecta: databases, sensoren en actuatoren (CS)				
Doelgroep	Derdejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	n.v.t.				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	7,5 EC / 210 SBU				
Samenhang	De basiskennis voor Capita selecta is gelegd bij de OWE's Basiselektronica, Digitale techniek en Informatica 1. De OWE Capita selecta levert kennis die kan worden ingezet bij Project 5.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Propedeuse gehaald en Project 3 gevolgd				
Algemene omschrijving	<p>Om studenten met verschillende actuele onderwerpen in aanraking te laten komen is de onderwijseenheid Capita selecta in het leven geroepen. De keuze van onderwerpen wordt door de opleiding bepaald. Voor het huidige studiejaar zijn dat 'Databases' en 'Sensoren & Actuatoren'.</p> <p>De student voorziet met behulp van eenvoudige relationele databasesystemen in de informatiebehoeften in zijn technische omgeving.</p> <p>Hij kan voor een gegeven probleemstelling geschikte sensoren en actuatoren selecteren en een onderbouwde keuze maken. De gekozen hardware kan worden toegepast in een embedded systeem.</p>				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabellen				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	CS-DBt	Tentamen DataBases	schriftelijk	1.00	5.00
	CS-DBp	Practicum DataBases	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	CS-SAt	Tentamen Sensoren en Actuatoren	schriftelijk	1.00	5.00
	CS-SAp	Practicum Sensoren en Actuatoren	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het studieboek 'Principes van databases' Guy de Tré Pearson Education Benelux De studiehandleiding 'Capita Selecta – Databases' H.A. Arends, Embedded Systems Engineering - HAN De studiehandleiding 'Capita Selecta – Sensoren & Actuatoren' H.A. Arends, Embedded Systems Engineering - HAN 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	AVR-Studio WinAVR AVR FLIP				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	bijwonen van theorielessen deelnemen aan practica deelnemen aan de schriftelijke tentamens				
Werkvormen	theorielessen				

	practica
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie databases in het ene blok en 2 uur per week theorie sensoren & actuatoren in het andere blok 2 uur per week practicum databases in het ene blok en 2 uur per week practicum sensoren & actuatoren in het andere blok
Onderwijsperiode	Semester 2
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabellen Capita selecta: databases, sensoren en actuatoren

Specificatietabel Tentamen DataBases (CS-DBt)

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. herkent en benoemt veel voorkomende databasesystemen en databasemodellen, in het bijzonder het relationele databasemodel (structurele, integriteits- en gedragsaspecten) 2. ontwerpt eenvoudige relationele databases door gebruik te maken van (E)ER-diagrammen 3. formuleert de informatiebehoeften in eenvoudige SQL queries 4. past embedded SQL toe door hiervoor een DBMS te ontwerpen en te implementeren

Specificatietabel Tentamen Sensoren en Actuatoren (CS-SAt)

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. kan op de juiste manier fysische grootheden omzetten in elektrische signalen en vice versa 2. maakt analoge elektrische signalen van een sensor geschikt voor bewerking door de microcontroller 3. selecteert en gebruikt de juiste uitgangssignalen van de microcontroller voor het aansturen van een actuator 4. verantwoordt de keuze voor een sensor 5. verantwoordt van de keuze voor een actuator 6. begrijpt werking van de diverse soorten sensoren en actuatoren

Beoordelingsformulier Practicum Databases (CS-DBp)

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale systemen; • embedded software; • interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. installeert en configureert de ontwikkelomgeving en verifieert de installatie aan de hand van gegeven voorbeelden 2. kopieert en installeert een gegeven code baseline, compileert deze, breidt deze uit met het lezen en verwerken van MP3 metatags en toont de juiste werking aan met een terminalprogramma 3. stelt in ANSI-C tabellen samen, implementeert embedded SQL macro's en toont met een terminal programma de juiste werking aan 4. voert in ANSI-C algebraïsche vergelijkingen uit op de tabellen en toont met een terminalprogramma de juiste werking aan 	<p>1..... (1)</p> <p>2..... (2)</p> <p>3..... (3)</p> <p>4..... (4)</p>

Beoordelingsformulier Practicum Sensoren en Actuatoren (CS-SAp)

Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score (gewicht) 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed
<p><i>C3 De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen.</i> <i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>digitale systemen;</i> • <i>embedded software;</i> • <i>interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. beschrijft beknopt de functionele werking van het eindproduct en besteedt hierbij extra aandacht aan de SMART formulering van onderzoeksvragen m.b.t. de gebruikte sensoren en actuatoren 2. voert een literatuuronderzoek uit waarin de fysische omzetting door een sensor en actuator centraal staat en schrijft naar aanleiding hiervan een onderzoeksrapport waarin alle benodigde informatie op een juiste wijze is opgenomen 3. ontwerpt, implementeert en test een embedded systeem waarin in ieder geval een microcontroller, een sensor en een actuator gebruikt wordt 4. presenteert op de juiste wijze de uitkomsten van het literatuuronderzoek en het ontwikkelde product aan medestudenten en de docent 	<p>1..... (1)</p> <p>2..... (3)</p> <p>3..... (3)</p> <p>4..... (3)</p>

Beschrijving OWE's voor de deeltijdopleiding

Titel OWE	Project 4 Deeltijd: Object oriented analyse en ontwerp (PRJ4D)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-deeltijdstudenten				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ4D-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00
	PRJ4D-OOP	Object Oriented Practicum	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00
	PRJ4D-PVH	ProjectVaardigHeden	werkervaring	0.00	6.00
	PRJ4D-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. product en productrapport	1.00	5.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar					
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> Het boek 'Aan de slag met C++' G. Laan Academic Service Het boek 'Praktisch UML' Warmer, J. Prentice Hall Studiehandleiding Object oriented programmeren (PRJ4D) Ruud Elsingerhorst 				
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie object oriented programmeren in blok 1 2 uur per week practicum object oriented programmeren en object oriented analyse in blok 1 4 uur per week projectwerk in blok 2				
Onderwijsperiode	Semester 1				
	Zie verder Project 4 voltijd. Deeltijdstudenten voeren individueel een object oriented ontwerpproject uit. De beoordeling van Projectvaardigheden vindt plaats a.d.h.v. een cv, waarbij sprake is van minimaal 2 jaar werkervaring.				

Titel OWE	Operating systems Deeltijd (OPSD)
Doelgroep	Tweedejaars ESE-deeltijdstudenten
Onderwijsperiode	Semester 1
	Zie verder Operating systems voltijd.

Titel OWE	Project 3 Deeltijd: Regeltechniek (PRJ3D)				
Doelgroep	Tweedejaars ESE-deeltijdstudenten				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	PRJ3D-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00
	PRJ3D-FUZ	FUZzy	workshop	0.00	6.00
	PRJ3D-PLC	PLC	workshop	0.00	6.00
	PRJ3D-PRT	Practicum RegelTechniek	uitgevoerde opdrachten	0.00	6.00

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	PRJ3D-PVH	ProjectVaardigHeden	werkervaring	0.00	6.00
	PRJ3D-A	Assessment	mondelijke assessment a.d.h.v. product en productrapport	1.00	5.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	Het boek 'Regeltechniek voor HTO' J.J. Schrage, H.W. van Daal & J. Stroeken Hb uitgevers, Baarn Studiehandleiding Regeltechniek (PRJ3D) Ewout Boks				
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie Regeltechniek in de eerste 12 weken 2 uur per week practicum PLC in de laatste 4 weken 2 uur per week practicum Fuzzy in de eerste 4 weken van blok 3 2 uur per week practicum Regeltechniek in de laatste 4 weken van blok 3 4 uur per week projectwerk in blok 4				
Onderwijsperiode	Semester 2				
	Zie verder Project 3 voltijd. Deeltijdstudenten voeren individueel een regeltechnisch project uit. De beoordeling van Projectvaardigheden vindt plaats a.d.h.v. een cv, waarbij sprake is van minimaal 2 jaar werkervaring.				

Titel OWE	Digitaal systeemontwerp Deeltijd (DSOD)
Doelgroep	Tweedejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Semester 2
	Zie verder Digitaal systeemontwerp voltijd.

Titel OWE	Interfacetechnieken Deeltijd (INTD)
Doelgroep	Derdejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie in blok 1 2 uur per week workshop EMC in de eerste 4 weken van blok 2 2 uur per week theorie/practicum in blok 2
Onderwijsperiode	Semester 1
	Zie verder Interfacetechnieken voltijd.

Titel OWE	Digitale signaalbewerking (DSBD)
Doelgroep	Derdejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie 2 uur per week practicum
Onderwijsperiode	Semester 1
	Zie verder Digitale signaalbewerking voltijd.

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Titel OWE	Capita selecta: databases, sensoren en actuatoren (CSD)
Doelgroep	Derdejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	2 uur per week theorie/practicum Databases in de 5 ^e t/m 10 ^e lesweek 2 uur per week theorie/practicum Sensoren & actuatoren in de 11e t/m 16 ^e lesweek
Onderwijsperiode	Semester 1
	Zie verder Capita selecta voltijd.

Titel OWE	Stage (PRJSD)
Doelgroep	Derdejaars ESE-deeltijdstudenten
	Zie verder Stage voltijd. Deeltijdstudenten hebben vrijstelling voor de stage, mits ze minstens 2 jaar bedrijfservaring hebben.

Titel OWE	Project 5 Deeltijd: Embedded system (PRJ5D)
Doelgroep	Derdejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	4 uur per week projectwerk in de laatste 6 weken van blok 3 en in blok 4 4 uur per week workshop Onderzoeksvaardigheden gedurende de eerste 2 weken 1 uur per week projectvergadering
Onderwijsperiode	Semester 2
	Zie verder Project 5 voltijd.

Titel OWE	Datacommunicatie Deeltijd (DCMD)
Doelgroep	Derdejaars ESE-deeltijdstudenten
Les- /Contacturen	3 uur per week theorie/practicum
Onderwijsperiode	Semester 2
	Zie verder Datacommunicatie voltijd.

Postpropedeutische integrale toets, gevorderd niveau.

Groepspresentatie en demonstratie van het opgeleverde embedded system en individueel assessment (van Project 5 voor voltijd en deeltijd).

Voor zowel voltijders als deeltijders is dit het eindcijfer van Project 5.

Inhoudsopgave

Afstudeerfase (voltijd en deeltijd)

Beschrijving OWE

Titel OWE	Afstudeerproject (PRJA)				
Doelgroep	Vierdejaars ESE-studenten				
Centrale beroepstaak	BT1: Embedded systemen ontwikkelen				
(Beroeps) Producten	logboek, plan van aanpak, functioneel ontwerprapport, technisch ontwerprapport, user manual, productrapport, product, productpresentatie, productdemonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	30 EC / 840 SBU				
Samenhang	Alle voorafgaande OWE's kunnen kennis aandragen aan het afstudeerproject, afhankelijk van de afstudeeropdracht.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	Alle projecten en stage afgesloten met voldoende				
Algemene omschrijving	<p>De afstudeeropdracht wordt toegespitst op het verkrijgen en tonen van de volgende vaardigheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Het definiëren van een technisch en/of bedrijfskundig probleem, het systematisch analyseren hiervan en het aandragen van oplossingen hiertoe, uitgaande van bestaande technologieën. – Het integrerend, associatief en innovatief toepassen van de op school verkregen kennis bij de probleemdefiniëring en bij het genereren van de oplossingen. – Het overwinnen van problemen betreffende moeilijk dan wel onvoldoende verkrijgbare gegevens en het inschatten van beperkingen van mogelijke oplossingen. <p>Het afstudeerproject levert in feite het eindexamenwerkstuk op waarin de student aan toont dat hij startbekwaam is.</p> <p>Het cijfer van het afstudeerproject is tevens het cijfer voor de Integrale Toets Postprope- deuse.</p>				
Competenties	zie onderstaande beoordelingstabel				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	zie onderstaande beoordelingstabel				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	AFST	Afstudeerproject	afstudeerzitting	1.00	0.10
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het studieboek 'Project management' Roel Grit Wolters Noordhoff • Het dictaat 'Warme-dranken-automaat' J.G. Rouland, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	n.v.t.				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	werken aan en opleveren van de bovengenoemde beroepsproducten				
Werkvormen	n.v.t.				
Les- /Contacturen	n.v.t.				

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Onderwijsperiode	Semester 2 (of 1)
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.

Beoordelingstabel Afstudeerproject

Naam van student:		Studentnummer:	Afstudeerdocent:		
Eindkwalificaties (Competenties) op niveau 3	Indicatoren	Score 0=n.v.t. 1=onvoldoende 2=voldoende 3=goed	Weging 0=geen bijdrage 1=bijdrage	Opmerkingen	
C1 <i>De wensen van de klant vertalen in een SMART²⁷ geformuleerd programma van eisen voor een te ontwikkelen embedded system.</i>	<ol style="list-style-type: none"> (L/EG/A): Uit de rapportage van het overleg met opdrachtgever blijkt dat de student initiatief neemt en actief betrokken is bij het vaststellen van de wensen van de opdrachtgever. (A): De gedocumenteerde specificatie van een embedded systeem bevat een helder beschreven programma van eisen dat aansluit bij de geformuleerde wensen van de opdrachtgever. (EG/A): In de specificatie zijn de wijzigingen die tijdens het ontwikkeltraject zijn ontstaan adequaat doorgevoerd. 	1. 2. 3. Totaal S1:	1. 2. 3. Totaal W1:		
C2 <i>De architectuur van het gewenste embedded system ontwerpen: opdelen in onderdelen en subfuncties van de benodigde hardware en software.</i>	<ol style="list-style-type: none"> (A): De schematische opdeling en beschrijving van het systeem in deelfuncties van dataverwerking, besturing, communicatiemodules, sensoren, actuatoren en energievoorziening zijn juist en helder gedocumenteerd. (A): De samenhang tussen de deelfuncties van het systeem is vastgelegd door data/adres/communicatiebussen en/of structuren, besturings-, status- en voedingssignalen. (A): Er is aangegeven aan welke normen voldaan is en van welke standaarden en protocollen gebruik gemaakt is. 	1. 2. 3. Totaal S2:	1. 2. 3. Totaal W2:		
C3 <i>De benodigde hardware en software voor een embedded system ontwerpen en testen. Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> digitale systemen; embedded software; interfaces met gebruiker, fysieke omgeving en netwerken en tussen hardware en software. 	<ol style="list-style-type: none"> (A): Gedetailleerde technische componentbeschrijvingen van deelfuncties uit de architectuur zijn gemaakt met gebruik van pseudocode, stroomdiagram, statemachines en beschrijvende algoritmen. (A): De implementatie van componenten is vastgelegd in programmeertalen als C, UML, VHDL en elektrische schema's. (A): Bij de realisatie van hardwarecomponenten is de juiste keuze gemaakt van microcontrollers, FPGA's, DSP's, custom logic, smart sensors, displays en analoge elektronische componenten, eventueel op specifieke hardware ontwikkelplatforms. (A): Bij de realisatie van softwarecomponenten is de juiste keuze gemaakt ten aanzien van communicatiestructuren, timing, prioriteit en externe interrupts: finetuning van de software. (A): Testen van hardware en/of software door simulatie en/of data-analyse zijn adequaat uitgevoerd en beschreven. 	1. 2. 3. 4. 5. Totaal S3:	1. 2. 3. 4. 5. Totaal W3:		
C4 <i>De ontwikkelde hardware en software voor een embedded system integreren en testen.</i>	<ol style="list-style-type: none"> (A): Het stapsgewijs samenvoegen van hardware- en softwarecomponenten is gedetailleerd onderbouwd en beschreven. (A): Het embedded systeem is getest door één of meerdere testscenario's die ontwikkeld zijn op basis van de specificaties. 	1. 2.	1. 2.		

²⁷ Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch, Tijdgebonden

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	3. (A) : De testresultaten worden door de student geëvalueerd en komen terug in de conclusie van de productdocumentatie.	3. Totaal S4:	3. Totaal W4:	
C5 Een bijdrage leveren aan het acceptatietraject door het geven van presentaties, demonstraties en het opleveren van documentatie.	1. (PDV) : De eindpresentatie is uitgevoerd volgens de 10/10/10 regel (presentieren/demonstreren/vragen beantwoorden). 2. (A/G) : Het productrapport en eventueel een gebruikershandleiding is helder geschreven en te begrijpen voor de gebruiker. 3. (EG/PDV/PDT) : De student overtuigt met de eindpresentie en documentatie de opdrachtgever van de bruikbaarheid van het eindresultaat.	1. 2. 3. Totaal S5:	1. 2. 3. Totaal W5:	
C6 Op basis van relevante (vakinhoudelijke) ontwikkelingen voorstellen doen en adviseren ter verbetering van producten/diensten/systemen/processen.	1. (A) : De rapportage bevat een goed geformuleerde hoofdvraag en daarvan afgeleide subvragen 2. (A) : De bijbehorende onderzoeksmethode, informatieverzameling, analyse en presentatie sluiten aan bij de onderzoeksvragen. 3. (A) : Onderzoek naar/van alternatieven en onderbouwen van keuzes is uitgevoerd.	1. 2. 3. Totaal S6:	1. 2. 3. Totaal W6:	
C7 Projectmatig werken: plan van aanpak maken, plannen, werkzaamheden afstemmen en rapporteren over de voortgang.	1. (PVA) : Het plan van aanpak met globale planning op basis van de gegeven opdracht is realistisch. 2. (EG) : De student rapporteert helder en stelt zich actief op bij de periodieke afstemming van werkzaamheden. 3. (L/EG/A) : De student is in staat bijsturing te geven aan zijn inzichten, werkzaamheden en planning op basis van de voortgang. 4. (EG) : De werkzaamheden zijn doelgericht uitgevoerd op een van te voren afgesproken resultaat.	1. 2. 3. 4. Totaal S7:	1. 2. 3. 4. Totaal W7:	
C8 Samenwerken en leiding geven aan projectteams in een multidisciplinaire omgeving.	1. (EG) : De student toonde betrokkenheid bij de taakstelling en de bereidheid tot inzet was goed. 2. (EG) : De student toonde teamverantwoordelijkheid en stelde zich positief op ten aanzien van het oplossen van conflicten. 3. (EG) : De student hield zich aan de procedures en afspraken binnen het werkproces. 4. (EG) : De student hanteerde een juiste verhouding luisteren spreken, verbale en non-verbale communicatie en omgangsregels.	1. 2. 3. 4. Totaal S8:	1. 2. 3. 4. Totaal W8:	
C9 Schriftelijk en mondeling, in- en extern communiceren in het Engels en het Nederlands, zowel met vakgenoten als niet-vakgenoten.	1. (A) : Het productrapport en de gebruikershandleiding in de Engelse en/of Nederlandse taal geschreven, bevat maximaal 1 spelling/stijlfout per pagina. 2. (PVD) : Documentatie is geschikt voor publicatie. 3. (A) : De student hanteert een zakelijke schrijfstijl. 4. (A) : Het productrapport bevat een in het Engels foutloos geschreven samenvatting.	1. 2. 3. 4. Totaal S9:	1. 2. 3. 4. Totaal W9:	
C10 Bezit de cognitieve vermogens om voortdurend de eigen beroepsuitoefening te professionaliseren en om te functioneren in uiteenlopende beroepssituaties.	1. (EG) : De student geeft blijk van adequate reflectie op zijn gedrag en kennis door sturing te geven aan eigen handelen.	1. Totaal S10:	1. Totaal W10:	
EINDOORDEEL		(Max 99) S =x10	(Max 33) W =x3	EINDCIJFER — =

L: Logboek van student: facultatief door afstudeerder bijgehouden

EG: Evaluatie Gesprek met bedrijfsbegeleider, gecommitteerde, afstudeerdocent en assessor

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

A: Afstudeerverslag
PDV: afstudeer Presentatie, Demonstratie en Vragen beantwoorden
G: Gebruikershandleiding
PDT: ProDucT
PVA: Plan Van Aanpak

Bachelor integrale toets startbekwaam niveau

Presentatie en demonstratie van het afstudeerproject en individueel assessment over het afstudeer-rapport.

Het eindcijfer van Afstuderen is tevens het cijfer voor de Integrale Toets Bachelor.

Inhoudsopgave

Minor

Beschrijving OWE van de minor Embedded Vision Design

Titel OWE	Embedded Vision Design (EVD)				
Doelgroep	De minor Embedded Vision Design is gericht op bachelorstudenten van de opleidingen Elektrotechniek, Autotechniek, Embedded Systems Engineering, Technische Informatica en Technische Natuurkunde.				
Centrale beroepstaak	Ontwikkelen van een beeldherkenningsapplicatie met een microcontroller of FPGA technologie.				
(Beroeps) Producten	vision applicatie(s) of apparaten, productrapporten, handleiding, presentatie, demonstratie				
Opleiding	Embedded Systems Engineering				
Studiepunten, Studielast	30 EC / 840 SBU				
Samenhang	n.v.t.				
Ingangseisen m.b.t. (deel)tentamens	<ul style="list-style-type: none"> • Je werkt graag gestructureerd en denkt analytisch. • Je beschikt over kennis, vaardigheden en/of ervaring met een of meer van onderstaande onderwerpen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Digitale basistechnieken zoals boolean algebra en talstelsels. ○ Datacommunicatie: Ethernet, Firewire, IP. ○ Applicaties ontwikkelen voor PC, microcontroller of FPGA's. ○ Een programmeer- of hogere orde beschrijvingstaal zoals Java, C#, C, C++, VHDL of PLC gerelateerde programmeerverving. ○ Projectmatig werken in de techniek. 				
Algemene omschrijving	<p>De student krijgt een uitgebreide behandeling van onderwerpen en kennis op het gebied van beeldherkenning en beeldverwerking en doet zelf ervaring op met beeldherkenning en beeldbewerking.</p> <p>Hij leert om algoritmes en technieken te gebruiken bij het bedenken van oplossingen voor gegeven opdrachten en eigen ideeën.</p> <p>Het gebruik van software-tools voor beeldherkenning en beeldbewerking is hierbij een belangrijk middel.</p> <p>De student ontwikkelt zelf in software een programma of script om camerabeelden in te lezen en te bewerken.</p>				
Competenties	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student kan een klantwens/idee vertalen naar technische specificaties. 2. De student kan een technisch systeem ontwikkelen waarin beeldinformatie een essentiële rol speelt. 				
Beoordelingscriteria Indicatoren/ eisen aan de OWE	<ol style="list-style-type: none"> 1. De student maakt gebruik van kennis over methoden en technieken voor beeldverwerking om tot een juiste specificatie te komen. 2. De student kan doelgericht camerabeelden optimaliseren door het toepassen van juiste de juiste camera en belichtingstechnieken. De student ontwikkelt hiervoor een applicatie op PC, microcontroller of FPGA. 				
Tentaminering	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm	Weging	Grens
	EVD1-T	Tentamen	schriftelijk	1.00	5.00
	EVD1-A	Assessment	assessment aan de hand van gegeven opdracht	1.00	5.00
	EVD2-T1	Tentamen 1	schriftelijk	1.00	5.00
	EVD2-T2	Tentamen 2	schriftelijk	1.00	5.00
	PDR1	ProDuctRapport 1	rapport	1.00	5.00
	PDR2	ProDuctRapport 2	rapport	1.00	5.00
	PDT1	ProDucT 1	product	1.00	5.00
	PDT2	ProDucT 2	product	1.00	5.00

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

	PRS1	PReSentatie en demonstratie 1	presentatie, demonstratie	0.00	6.00
	PRS2	PReSentatie en demonstratie 2	presentatie, demonstratie	0.00	6.00
	Compensatiemogelijkheden geen				
	Frequentie (deel) tentamens 2 x per jaar				
Verplichte literatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Het boek 'Digital Image Processing' R. C. Gonzalez Pearson Prentice Hall • Slides van de Cursus Computer Vision NHL, Kenniscentrum Computer Vision 				
Aanbevolen literatuur	n.v.t.				
Software	VisionLab				
Overig materiaal	n.v.t.				
Activiteiten	volgen van theorielessen deelnemen aan workshops werken aan en opleveren van bovengenoemde beroepsproducten deelnemen aan tentamens deelnemen aan assessment				
Werkvormen	theorielessen workshops projectwerk				
Les- /Contacturen	3 uur per week theorielessen 6 uur per week workshops 12 uur per week projectwerk				
Onderwijsperiode	Semester 1				
Maximum aantal deelnemers	n.v.t.				

Inhoudsopgave

Examinatoren

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Eisinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
x	x				x	x			x	x	PRJ1P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x											PRJ1P-T	Tentamen	schriftelijk
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-TO	Technisch Ontwerp	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
x	x				x	x			x	x	PRJ1P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
							x				PRJ1P-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop
	x										PRJ1P-PO	PrintOntwerp	PCB
			x								PRJ1P-ENG	ENGels	workshop
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-MNL	user MaNuaL	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-PDR	ProDuctRapport	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-PDT	ProDucT	product
x	x				x	x			x	x	PRJ1G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x				x	x			x	x	PRJ1P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview
x	x				x	x			x	x	PRJ1P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF
x	x				x	x			x	x	PRJ1P-PWE	ProjectWeek Engineering	interview
	x								x		INF1-T	Tentamen	schriftelijk

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
	x									x	INF1-A	Assessment	demonstratie en toelichting C-programma met rapport
x						x					DGT-T1	Tentamen 1	schriftelijk tentamen
x						x					DGT-T2	Tentamen 2	schriftelijk tentamen
x						x					DGT-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten
x						x					DGT-A	Assessment	mondeling assessment
x	x				x	x			x	x	PRJ2P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-TO	Technisch Ontwerp	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
x	x				x	x			x	x	PRJ2P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
							x				PRJ2P-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-MNL	user MaNuaL	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-PDR	ProDuctRapport	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-PDT	ProDucT	product
x	x				x	x			x	x	PRJ2G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x				x	x			x	x	PRJ2P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview
x	x				x	x			x	x	PRJ2P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF
x	x				x	x			x	x	PRJ2P-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. het productrapport

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
	x									x	INF2-A	Assessment	mondelinge assessment aan de hand van beroepsproduct
x						x					BEL-T1a	Tentamen 1a	schriftelijk
x						x					BEL-T1b	Tentamen 1b	schriftelijk
x						x					BEL-T2	Tentamen 2	schriftelijk
x						x					BEL-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten
x	x				x	x			x	x	PRJDP-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie
x	x				x	x			x	x	PRJDG-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJDG-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x											PRJDP-T	Tentamen	schriftelijk
x	x				x	x			x	x	PRJDG-TO	Technisch Ontwerp	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJDG-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
x	x				x	x			x	x	PRJDP-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
							x				PRJ2DP-PVH	ProjectVaardigHeden	interview
	x										PRJDP-PO	PrintOntwerp	workshop
x	x				x	x			x	x	PRJDG-MNL	user MaNuaL	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJDG-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJDG-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x				x	x			x	x	PRJDG-PDR	ProDuctRapport	rapport
x	x				x	x			x	x	PRJDG-PDT	ProDucT	product
x	x				x	x			x	x	PRJDG-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x				x	x			x	x	PRJDP-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview
x	x				x	x			x	x	PRJDP-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
		x									PRJ3P-T	Tentamen	schriftelijk
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-TO	Technisch Ontwerp	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
x											PRJ3P-FUZ	FUZzy	fuzzy-regeling
	x										PRJ3P-PLC	PLC	PLC-regeling
		x									PRJ3P-PRT	Practicum RegelTechniek	uitgevoerde opdrachten
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
							x				PRJ3P-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-MNL	user MaNuaL	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-PDR	ProDuctRapport	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-PDT	ProDucT	product
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview
x	x	x			x	x			x	x	PRJ3P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF
									x		DSO-T1	Tentamen 1	schriftelijk
									x		DSO-T2	Tentamen 2	schriftelijk
									x		DSO-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
					x						DCM-T1	Tentamen 1	schriftelijk
					x						DCM-T2	Tentamen 2	schriftelijk
					x						DCM-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfevaluatie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-TO	Technisch Ontwerp	rapport
					x						PRJ4P-T	Tentamen	schriftelijk
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
					x						PRJ4P-SAO	SysteemAnalyse en -Ontwerp	uitgevoerde opdrachten
					x						PRJ4P-OOP	Object Oriented Practicum	uitgevoerde opdrachten
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
							x				PRJ4P-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-MNL	user MaNuaL	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-PDR	ProDuctRapport	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-PDT	ProDucT	product
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview
x	x	x			x	x			x	x	PRJ4P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
					x				x		OPS-T1	Tentamen 1	schriftelijk
					x				x		OPS-T2	Tentamen 2	schriftelijk
					x				x		OPS-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten
	x										INT-T1	Tentamen 1	schriftelijk
	x										INT-T2	Tentamen 2	schriftelijk
	x										INT-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten
	x										INT-EMC	EMC	uitgevoerde opdrachten
x	x	x			x	x			x	x	STG-ADG	Aantal DaGen/10	urenstaten
x	x	x			x	x			x	x	STG-EDG	Extra DaGen/10	urenstaten
x	x	x			x	x			x	x	STG-V1	Verslag 1	rapport
x	x	x			x	x			x	x	STG-V2	Verslag 2	rapport
x	x	x			x	x			x	x	STG-V3	Verslag 3	rapport
x	x	x			x	x			x	x	STG-BB	BedrijfsBeoordeling	evaluatiegesprek tussen bedrijfscoach, stagedocent en stagiair
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5P-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
								x			PRJ5G-OZR	OnderZoeksRapport	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-TO	Technisch Ontwerp	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5P-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-MNL	user MaNuaL	rapport

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-PRS	PreSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-PDR	ProDuctRapport	rapport
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-PDT	ProDucT	product
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5G-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5P-IBF	Individuele BijdrageFactor	interview
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5P-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF
x	x	x			x	x			x	x	PRJ5P-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. het productrapport
											DSB-T1	Tentamen 1	schriftelijk
											DSB-T2	Tentamen 2	schriftelijk
											DSB-Pr	Practicum	uitgevoerde opdrachten
											CS-DBt	Tentamen DataBases	schriftelijk
											CS-DBp	Practicum DataBases	uitgevoerde opdrachten
											CS-SAt	Tentamen Sensoren en Actuatoren	schriftelijk
											CS-SAp	Practicum Sensoren en Actuatoren	uitgevoerde opdrachten
											PRJ4D-T	Tentamen	schriftelijk
											PRJ4D-OOP	Object Oriented Practicum	uitgevoerde opdrachten
											PRJ4D-PVH	ProjectVaardigHeden	interview
											PRJ4D-PDT	ProDucT	product
											PRJ4D-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. het productrapport

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
		x									PRJ3D-T	Tentamen	schriftelijk
x											PRJ3D-FUZ	FUZzy	workshop
	x										PRJ3D-PLC	PLC	workshop
		x									PRJ3D-PRT	Practicum RegelTechniek	uitgevoerde opdrachten
							x				PRJ3D-PVH	ProjectVaardigHeden	interview
					x						PRJ3D-PDT	ProDucT	workshop
					x						PRJ3D-A	Assessment	mondelinge assessment a.d.h.v. het productrapport
x	x	x			x	x		x	x		AFST	Afstudeerproject	afstudeerzitting
x	x	x			x	x		x	x		PRJVP-IPVZ	Individuele ProjectVaardigheden – Zelfevaluatie	zelfreflectie
x	x	x			x	x		x	x		PRJ1G-PVA	Plan Van Aanpak	rapport
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-FO	Functioneel Ontwerp	rapport
x											PRJVP-T	Tentamen	schriftelijk
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-TO	Technisch Ontwerp	rapport
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-TOK	Try-Out bij Klant	demonstratie
x	x	x			x	x		x	x		PRJVP-IPVG	Individuele ProjectVaardigheden – Groepsevaluatie	interview
							x				PRJVP-PVH	ProjectVaardigHeden	workshop
	x										PRJVP-PO	PrintOntwerp	PCB
				x							PRJVP-ENG	ENGels	workshop
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-MNL	user MaNuaL	rapport
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-PCS	ProCeSverslag	rapport
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-PRS	PReSentatie en demonstratie	presentatie, demonstratie
x	x	x			x	x		x	x		PRJVG-PDR	ProDuctRapport	rapport

Opleidingstatuut 2011 – 2012, Embedded Systems Engineering,
Deel 4 Beschrijving onderwijseenheden

Arends H.	Bijl P.	Boks E.	Bouwman N.	Derksen D.	Elsinghorst R.	Jagt, van der P.	Jong, de J.	Nowack C.	Riezebos H.	Rouland J.	Toetscode	Toetsnaam	Toetsvorm
x	x	x			x	x			x	x	PRJVG-PDT	PRoDucT	product
x	x	x			x	x			x	x	PRJVG-GPC	GroepsProductCijfer	(PDR+PDT)/2
x	x	x			x	x			x	x	PRJVP-IBF	(10 x fractie van) Individuele BijdrageFactor	interview
x	x	x			x	x			x	x	PRJVP-IPC	Individuele ProductCijfer	GPC*IBF
x	x	x			x	x			x	x	PRJVP-PWE	ProjectWeek Engineering	interview

Inhoudsopgave