HAN_UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

BIJLAGE
bij het
Opleidingsstatuut en Onderwijs- en Examenregeling van de Bacheloropleiding Embedded Systems Engineering

Studiejaar 2022-2023

Hoofdstuk 9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden)

Datum laatste vaststelling academiedirecteur	30 juni 2022
Datum laatste instemming academieraad	22 juni 2022
Datum laatste instemming opleidingscommissie	30 juni 2022

Datum vaststelling wijziging 1	nvt
Datum vaststelling wijziging 2	nvt

Inhoud

9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden) 3
9.1 Onderwijseenheden van de propedeuse 5
9.2 Onderwijseenheden van de postpropedeuse 54
9.3 Minoren van de opleiding 94
9.4 Afstudeerrichtingen 106
9.5 Honours-, talenten- en schakelprogramma's 106
9.6 Deeltijdse en/ of duale inrichtingsvorm 106
9.7 Trajecten met bijzondere eigenschap 106

9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden)

In dit hoofdstuk is het onderwijs van jouw opleiding beschreven in de vorm van een curriculum-overzicht en beschrijving van de onderwijseenheden, te beginnen bij de onderwijseenheden van de propedeuse, daarna die van de postpropedeuse en de minoren. Daarbij is aangegeven of er ook sprake is van modules en/of van keuze-onderwijseenheden.

Hieronder staat een schematisch overzicht van de inrichtingsvormen en de opleidingstrajecten van de opleiding.

Naam opleiding: Embedded Systems Engineering		
CROHO-nummer: 34131		
Inrichtingsvorm	Voltijd	Deeltijd
Taal	Nederlands en Engels	Nederlands
Varianten en trajecten	Minoren	Verkort van Ad naar bachelorgraad Minoren

Hieronder staat een schematisch overzicht waarin je in een oogopslag kunt zien hoe de opleiding in elkaar zit en welke onderwijseenheden en modules bij de opleiding horen.

Overzicht van alle onderwijseenheden van de propedeutische fase.

semester	periode	code	naam	aantal studiepunten
1	1	e-ESE-S1a-EHW	Embedded Hardware: wiskunde basis, gelijkspanning en gelijkstroom, talstelsels en digitale logica	5
1	1	e-ESE-S1a-ESW	Embedded Software: inleiding C en rapid prototyping	5
1	1	e-ESE-S1a-PRJ	Embedded Systems Project: kennismaking met embedded systemen	5
1	2	e-ESE-S1b-EHW	Embedded Hardware: complexe getallen en vectoren, wisselspanning en -stroom en VHDL foundation	5
1	2	e-ESE-S1b-ESW	Embedded Software: software ontwerpen en peripherals programmeren	5
1	2	e-ESE-S1b-PRJ	Embedded Systems Project: kennismaking met embedded systemen	5
2	3	e-ESE-S2a-EHW	Embedded Hardware: integreren, interface elektronica en PCB ontwerp	5
2	3	e-ESE-S2a-ESW/n	Embedded Software: Advanced C en ARM Cortex-M concepten	5
2	3	e-ESE-S2a-PRJ	Embedded Systems Project: embedded ontwerpen met sensoren en actuatoren	5
2	4	e-ESE-S2b-EHW	Embedded Hardware: differentiaalvergelijkingen en Laplace, interface elektronica en PCB ontwerp	5
2	4	e-ESE-S2b-ESW/n	Embedded Software: inleiding C++, grafische UI en ARM Cortex-M peripherals programmeren	5
2	4	e-ESE-S2b-PRJ	Embedded Systems Project: embedded ontwerpen met sensoren en actuatoren	5

Overzicht van alle onderwijseenheden van de postpropedeutische fase.

semester	periode	code	naam	aantal studiepunten
3	1+2	e-ESE-S3-EHW	Embedded Hardware: Datacommunicatie, VHDL sequentieel en Regeltechniek	10
3	1+2	e-ESE-S3-ESW	Embedded Software: Object georiënteerd programmeren	5
3	1+2	e-ESE-S3-PRJ	Embedded Systems Project: Object georiënteerd analyseren en ontwerpen	15
4	3+4	e-ESE-S4-ES	Embedded Systems: Digitale signaalbewerking, Linux en Security	15
4	3+4	e-ESE-S4-4PRJ	Embedded Systems Project	15
5		e-ESE-5STAGE	S5-Stage ESE	30
6	3+4	e-ESE-6CRS	S6 Smart Embedded Systems (SES) CRS	10
6	3+4	e-ESE-6PLG	S6 Smart Embedded Systems (SES) PLG	20
7		M_ES-M-EVML-FT	Embedded Vision Design and Machine Learning (full time)	30
8		e-ESE-8AFST	Toets Afstuderen	30

9.1 Onderwijseenheden van de propedeuse

Embedded Systems Engineering - tabel 1 - e-ESE-S1a-EHW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Hardware: wiskunde basis, gelijkspanning en gelijkstroom, talstelsels en digitale logica
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Hardware: mathematics basics, direct voltage and -current, and numbering systems and digital logic
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S1a Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S1a Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Hardware: wiskunde basis, gelijkspanning en gelijkstroom, talstelsels en digitale logica
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Hardware: mathematics basics, direct voltage and -current, and numbering systems and digital logic
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S1a-EHW
Onderwijsperiode	P1 S1
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	54
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student leert gelijkspanning en gelijkstroom in eenvoudige netwerken te analyseren en beschikt over de basisvaardigheden om aan een eenvoudig netwerk te meten.De student beheerst de basisvaardigheden wiskunde.De student rekent met getallen in verschillende talstelsels, kent verschillende codeersystemen en rekent aan digitale logica.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C3 Realiseren (1) C5 Managen (1)

	C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S1a - Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	- Hambley, A. Electrical Engineering: Principles & Applications, Global Edition - Circuit Design and Simulation with VHDL, Pedroni, V., ISBN: 9780262014335, Druk 2 of Druk 3
Verplichte software / verplicht materiaal	- SOWISO, Licentie voor digitale leeromgeving wiskunde - DMM RS Pro multimeter, via school

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale circuits 1 - MC - Talstelsels en digitale logica**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital circuits 1 - MC - Number systems and digital logic
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale circuits 1 - MC - Talstelsels en digitale logica
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital circuits 1 - MC - Number systems and digital logic
Code Alluris	DIG1-MC-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria
Beoordelingscriteria	• De student rekent in verschillende talstelsels door getallen naar deze talstelsels te converteren. • De student kent de eigenschappen van ASCII, BCD en GRAY-code en past deze coderingssystemen toe. • De student herkent booleaanse logica. Door gebruik te maken van de wetten van de Morgan vereenvoudigt de student deze logica (logical sufficiency). • De student kent de verschillen tussen analoge en digitale signalen en kan beoordelen of een digitaal signaal beïnvloed kan worden door externe bronnen zoals ruis. • De student herkent digitale logische basis bouwstenen en te gebruiken in combinatorische en sequentiële schakeling. Daar waar timing noodzakelijk is kan de student timing diagrammen interpreteren en maken.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat

2023 (via Alluris)	aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Math 1: Wiskundige functies en differentiaalrekening**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Math 1: Mathematical functions and differential calculus
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Math 1: Wiskundige functies en differentiaalrekening
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Math 1: Mathematical functions and differential calculus
Code Alluris	MATH1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student 1. Kan grafiek van machtsfunctie (gehele of gebroken exponent) bepalen. 2. Kan de inverse van een machtsfunctie bepalen. 3. Kan grafieken van exponentiële en logaritmische functies bepalen. 4. Beheerst de rekenregels voor logaritmen. 5. Beheerst de goniometrische verhoudingen in rechthoekige driehoek, kan hoeken in graden en radialen uitdrukken. 6. Kan goniometrische betrekkingen vanuit de eenheidscirkel afleiden en beheerst definities van goniometrische functies voor een willekeurige hoek. 7. Kan grafiek van goniometrische functies weergeven 8. Kan periodieke functies schrijven door middel van een goniometrische functie, de bijbehorende sinusoïde tekenen en kenmerkende eigenschappen ervan bepalen. 9. Kan alle oplossingen van een eenvoudige goniometrische vergelijking op een gegeven interval vinden. 10. Kan het veranderingsgedrag van een functie door middel van een differentiequotiënt beschrijven en differentiequotiënten berekenen en interpreteren, ook vanuit een contextprobleem. 11. Kan voor het bepalen van de afgeleide functie en de interpretatie daarvan binnen een context gebruik maken van de som-, verschil, product, quotiëntregel.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2

Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82MS of Texas Instruments TI-30XB. Geen grafische rekenmachine.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Netwerken 1 - lab - Gelijkspanning en Gelijkstroom**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Networks 1 - lab - Direct Voltage and Direct Current
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Netwerken 1 - lab - Gelijkspanning en Gelijkstroom
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Networks 1 - lab - Direct Voltage and Direct Current
Code Alluris	NETW1-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Implementeert correcte diagrammen die horen bij de theorie van Netwerken 1. • Geeft een correcte schatting van de meetuitkomst. • Sluit de schakeling op de juiste manier aan. • Verricht de metingen op de juiste manier en legt de meting vast in een meetverslag. • Valideert de meetuitkomsten met de verwachte waarden en geeft daarbij de juiste conclusies.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.

Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Netwerken 1 - Gelijkspanning en Gelijkstroom**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Networks 1 - Direct Voltage and Direct Current
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Netwerken 1 - Gelijkspanning en Gelijkstroom
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Networks 1 - Direct Voltage and Direct Current
Code Alluris	NETW1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Heeft kennis van de definities van de grootheden spanning, stroom, vermogen en energie. • Gaat correct om met referenties voor grootheden spanning en stroom. • Past de wet van Ohm en de wetten van Kirchhoff correct toe. • Beschrijft de netwerkelementen aan de hand van spanning-stroom relatie. • Bepaalt correct stromen en spanningen in eenvoudige weerstandsnetwerken.epaalt equivalente weerstand voor serie- of parallelschakeling van weerstand. • Past principe van stroom en spanningsdeling toe. • Kan systematische oplosmethode toepassen, weet correct stelsel in knooppuntspanningen op te stellen. • Past theorema's van Norton en Thévenin toe voor het bepalen van een bron vervangingsschema. • Past het superpositie theorema toe bij het bepalen van stromen en spanningen in lineaire netwerken.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 2 - e-ESE-S1a-ESW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Software: inleiding C en rapid prototyping
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Software: introduction C and rapid prototyping
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S1a Embedded Software
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S1a Embedded Software
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Software: inleiding C en rapid prototyping
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Software: introduction C and rapid prototyping
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S1a-ESW
Onderwijsperiode	P1 S1
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	36
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student ontwerpt, realiseert en test software applicaties voor microcontrollers en PC. Er wordt voornamelijk geprogrammeerd in de taal C.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S1a-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	-
Verplichte software / verplicht materiaal	- Qt Creator - Een voor rapid prototyping geschikte IDE - Microcontroller development board

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Microcontrollers 1 - lab - Rapid Prototyping**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Microcontrollers 1 - lab - Rapid Prototyping

Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Microcontrollers 1 - lab - Rapid Prototyping
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Microcontrollers 1 - lab - Rapid Prototyping
Code Alluris	MIC1-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student maakt zelfstandig een nieuw microcontrollerproject aan in een voor rapid prototyping geschikte IDE met bijbehorende libraries en toont de correcte werking van de toolchain aan middels een "Hello World!" applicatie. • De student selecteert zelfstandig drivers op basis van een functionele beschrijving en voegt deze drivers toe aan de IDE. • De student sluit zelfstandig LEDs en schakelaars op correcte wijze aan op een ontwikkelboard en gebruikt libraries om daarmee gegeven functionaliteit te realiseren. • De student gebruikt zelfstandig libraries om een of meerdere PWM-signalen met gegeven frequentie en duty cycle te genereren. De juiste werking wordt aangetoond middels een LED. • De student gebruikt zelfstandig libraries om UART-communicatie te realiseren om daarmee gegeven functionaliteit te realiseren. • De student gebruikt zelfstandig libraries om een analoog signaal te meten om daarmee gegeven functionaliteit te realiseren. • De student sluit zelfstandig een LCD voorzien van een parallelle interface op correcte wijze aan op het ontwikkelboard en gebruikt de gegeven library om daarmee gegeven functionaliteit te realiseren. • De student sluit zelfstandig een afstandssensor op de correcte wijze aan op het ontwikkelboard en gebruikt de gegeven library om daarmee gegeven functionaliteit te realiseren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan

1 februari 2023 (via OSIRIS)	de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Programmeren 1 - Lab - Inleiding C**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Programming 1 - Lab - Introduction C
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Programmeren 1 - Lab - Inleiding C
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Programming 1 - Lab - Introduction C
Code Alluris	PROG1-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie beoordelingscriteria
Beoordelingscriteria	• De student schrijft een programma of functie in de correcte syntaxis van een C programma. • De student laat bij het schrijven van een C programma of C programmafragment zien dat hij de juiste keuze uit datatypen kan maken. • De student laat bij het schrijven van een C programma of C programmafragment zien dat hij de juiste keuze uit logische expressies en herhaallussen kan maken. • De student laat bij het opstellen van een functie als onderdeel van een C programma of C programmafragment zien dat hij de passende functie invulling en bijbehorende parameterlijst gebruikt. • De student onderbouwt zijn of haar keuze(s) bij het samenstellen van een C programma, C programmafragment en/of functie binnen een programma. • Student past gestelde programmarichtlijnen toe en demonstreert werkende programma's conform gestelde eisen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.

Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 3 - e-ESE-S1a-PRJ

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems Project: kennismaking met embedded systemen
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems Project: introduction to embedded systems
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S1a Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S1a Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems Project: kennismaking met embedded systemen
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems Project: introduction to embedded systems
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S1a-PRJ
Onderwijsperiode	P1 S1
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	66
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student ontwikkelt op projectmatige wijze in teamverband een embedded systeem waarbij gebruik wordt gemaakt van eenvoudige digitale invoer (drukknoppen, schakelaars, etc.) en uitvoer (LED’s, 7-segment displays, etc.). Het embedded systeem wordt opgebouwd rond een microcontroller development board dat geschikt is voor rapid prototyping en wordt geprogrammeerd in een IDE met bijbehorende libraries.In leerteams werken studenten samen aan hun ontwikkeling.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden van de andere courses van deze periode worden in dit project in meer of mindere mate in samenhang toegepast.
Deelnameplicht onderwijs	None

Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, projectvergaderingen, projectwerk en leerteambijeenkomsten.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	• Schrijven voor technici Auteur: Martine van Bouwdijk Bastiaanse-van Berckel 2017 ISBN: 9789001875336 • Vaardig communiceren in de techniek (online boek en traintool)
Verplichte software / verplicht materiaal	• Kaartenset ‘Engineering Methods Pack’ • Een voor rapid prototyping geschikte IDE

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 1a - Kennismaking met Embedded Systemen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 1a - Introduction to Embedded Systems
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 1a - Kennismaking met Embedded Systemen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Project 1a - Introduction to Embedded Systems
Code Alluris	PROJ1a-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student beschrijft voor een gegeven casus in correct Nederlands en als lid van een projectteam van c.a. 5 studenten: Het functioneel ontwerp. In dit functioneel ontwerp zijn de volgende onderwerpen beschreven: globaal IPO, SMART requirements, gebruikersinterface, gebruikershandleiding, gedetailleerd IPO. • Het technisch ontwerp van dezelfde casus. In dit technisch ontwerp zijn de volgende onderwerpen beschreven: hiërarchisch schema, architectuurschema en beschrijving van de subsystemen. • De student demonstreert als lid van een projectteam van c.a. 5 studenten het gerealiseerde product van de gegeven casus. Dit product is gerealiseerd d.m.v. een voor rapid prototyping geschikte ontwikkelomgeving. • De casus vraagt tenminste om de volgende technische onderdelen: 3 of meer digitale inputs, 2 of meer digitale outputs, seriële communicatie en 1 of meerdere timers.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De

(deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Professional skills 1a - Zakelijk Vergaderen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Professional skills 1a - Meet Professionally
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Professional skills 1a - Zakelijk Vergaderen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Professional skills 1a - Meet Professionally
Code Alluris	SKILLS1a-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student kan mondeling doel- en doelgroepgericht informatie overdragen in gepast Nederlands. Hij kan zijn mening verwoorden en deze verdedigen in een vergadering en daarmee het besluitvormingsproces sturen (niveau 1).De student kan een zelfstandig geschreven zakelijke tekst (agenda en notulen) opleveren met een herkenbare structuur gericht op de context (niveau 1).
Beoordelingscriteria	• De student schrijft een informatieve tekst met daarin: de taken, rollen en verantwoordelijkheden van voorzitter, notulist en deelnemershet belang van gestructureerd vergaderen met de BOB- en ODAT-methodeeen. • Reflectie in ik-vorm op eigen rol in projectgroepvergaderingen, verbetervoorstellen voor de eigen projectvergadering. • De student stelt, volgens format, een agenda op voor de eigen projectvergadering. De agendapunten bevatten: onderwerp, doel en tijdsaanduiding. • De student maakt, volgens format, notulen voor de eigen projectvergadering. Notulen bevatten: beargumenteerde projectbesluitenconcreet geformuleerde acties (SMART).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het demonstreren van het beroepsproduct.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.

Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 4 - e-ESE-S1b-EHW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Hardware: complexe getallen en vectoren, wisselspanning en -stroom en VHDL foundation
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Hardware: complex numbers and vectors, alternating voltage and -current, and VHDL foundation
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S1b Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S1b Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Hardware: complexe getallen en vectoren, wisselspanning en -stroom en VHDL foundation
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Hardware: complex numbers and vectors, alternating voltage and -current, and VHDL foundation
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S1b-EHW
Onderwijsperiode	P2 S1
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	66
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student leert wisselpanning en wisselstroom in eenvoudige netwerken te analyseren en beschikt over de basisvaardigheden om aan een eenvoudig netwerk te meten. De student beheerst het rekenen met complexe getallen en vectoren. De student leert de basis van het beschrijven en modelleren van programmeerbare logica met behulp van de concurrent syntax van de hardware beschrijvingstaal VHDL.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C3 Realiseren (1) C5 Managen (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S1b - Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	• Hambley, A. Electrical Engineering: Principles & Applications, Global EditionPedroni, • Circuit Design and Simulation with VHDL, Pedroni, V., ISBN: 9780262014335, Druk 2 of Druk 3
Verplichte software / verplicht materiaal	• SOWISO - Licentie voor digitale leeromgeving wiskunde • DMM RS Pro multimeter, via school

	• Terasic Technologies DE10-Lite Board, via school, en de bijbehorende IDE

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale circuits 2 - MC - VHDL Foundation**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital circuits 2 - MC - VHDL Foundation
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale circuits 2 - MC - VHDL Foundation
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital circuits 2 - MC - VHDL Foundation
Code Alluris	DIG2-MC-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student kent de concurrent syntax van de hardware description language taal VHDL. • De student begrijpt de verschillen tussen een Hardware Description Language en een sequentiële programmeertaal zoals C en C++ en weet welke taal hij waar kan gebruiken. • De student kan met behulp van VHDL combinatorische logica realiseren voor logische- en aritmetische eenheden.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Open boek tentamen
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale Circuits 2 - VHDL Foundation**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital Circuits 2 - VHDL Foundation
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale Circuits 2 - VHDL Foundation
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital Circuits 2 - VHDL Foundation
Code Alluris	DIG2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.

Beoordelingscriteria	• De student kent verschillende programmeerbare logica types en maakt een gefundeerde keuze op basis van aangeboden user requirements. • De student kent de concurrent syntax van de taal VHDL, zet een schakeling om in VHDL, debugged deze schakeling aan de hand van timingdiagrammen en licht de werking toe. • De student test een gegeven schakeling in VHDL en breidt deze schakeling uit op basis van gegeven specificatie.Bij het programmeren in VHDL maakt de student gebruik van een Integrated Development Environment (IDE) en een FPGA ontwikkel- en prototype board. • De student begrijpt de verschillen tussen Hardware Description Language en een sequentiële programmeertaal zoals C en C++ en weet welke taal hij waar kan gebruiken.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Open boek tentamen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Math 2: Differentiaalrekening, vectoranalyse en complexe getallen en integreren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Math 2: Differential calculus, vector calculus and complex numbers and integration calculus and integral calculus
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Math 2: Differentiaalrekening, vectoranalyse en complexe getallen en integreren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Math 2: Differential calculus, vector calculus and complex numbers and integration calculus and integral calculus
Code Alluris	MATH2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Beheerst de kettingregel voor het differentiëren van

	samengestelde functies. • Kent de relatie tussen integreren en differentiëren, en kan hiermee nagaan of een functie F een primitieve is van een functie f. • Beheerst de bewerkingen optellen, vermenigvuldiging met scalar, en ontbinden in eenheidsvectoren op vectoren uit R2 en R3. • Bepaalt voor vectoren de lengte, het inwendig product voor twee vectoren en de hoek tussen twee vectoren. • Bepaalt het uitwendig vectorproduct voor twee vectoren en kan dit toepassen in bijvoorbeeld het bepalen van de krachtvector op een door een magnetisch veld bewegend geladen deeltje. • Voert rekenkundige bewerkingen uit met complexe getallen. • Past verschillende notaties toe van complexe getallen (rechthoekige notatie, modulus-argument-notatie). • Berekent de som, het verschil, het product, de deling en de machtsverheffing van complexe getallen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82MS of Texas Instruments TI-30XB. Geen grafische rekenmachine.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Netwerken 2 - Lab - Wisselspanning en Wisselstroom**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Networks 2 - Lab - Alternating Voltage and Alternating Current
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Netwerken 2 - Lab - Wisselspanning en Wisselstroom
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Networks 2 - Lab - Alternating Voltage and Alternating Current
Code Alluris	NETW2-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student:

	• Implementeert correcte diagrammen die horen bij de theorie van Netwerken b. • Geeft een correcte schatting van de meetuitkomst. • Sluit de schakeling op de juiste manier aan. • Verricht de metingen op de juiste manier en legt de meting vast in een meetverslag. • Valideert de meetuitkomsten met de verwachte waarden en geeft daarbij de juiste conclusies.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Netwerken 2 - Wisselspanning en Wisselstroom**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Networks 2 - Alternating Voltage and Alternating Current
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Netwerken 2 - Wisselspanning en Wisselstroom
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Networks 2 - Alternating Voltage and Alternating Current
Code Alluris	NETW2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student beschrijft het gedrag van netwerkelementen met hun complexe impedanties (stationair harmonische situatie). • De student past een systematische oplosmethode toe voor het oplossen van een netwerk voor de stationair-harmonische situatie. • De student gebruikt correct complexe rekenwijze, weet op juiste wijze impedanties te bepalen en kan wisselstroomgedrag van weerstand condensator en spoel.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5

Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 5 - e-ESE-S1b-ESW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Software: software ontwerpen en peripherals programmeren
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Software: software design and peripheral programming
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S1b Embedded Software
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S1b Embedded Software
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Software: software ontwerpen en peripherals programmeren
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Software: software design and peripheral programming
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S1b-ESW
Onderwijsperiode	P2 S1
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	24
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student ontwerpt, realiseert en test software applicaties voor microcontrollers en PC. Er wordt voornamelijk geprogrammeerd in de taal C.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S1b-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	-
Verplichte software / verplicht materiaal	• Qt Creator • Een IDE om het microcontrollerprogramma te programmeren en te debuggen. • Microcontroller development board

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Microcontrollers 2 - Lab - Peripherals Programmeren**
Naam (deel)tentamen Engels	Microcontrollers 2 - Lab - Peripheral Programming

(OSIRIS)	
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Microcontrollers 2 - Lab - Peripherals Programmeren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Microcontrollers 2 - Lab - Peripheral Programming
Code Alluris	MIC2-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student realiseert zelfstandig een nieuw microcontrollerproject in een gegeven IDE en toont de correcte werking van de toolchain aan middels een "Hello World!" applicatie. • De student bepaalt zelfstandig de juiste instellingen van de volgende microcontroller peripherals, gebruikmakend van een gegeven functionele beschrijving en de datasheet: GPIO, pin change interrupts, timers/counters, UART en ADC. • De student voert zelfstandig verbeteringen door in een bestaande driver, gebruikmakend van de datasheet van de microcontroller. • De student realiseert zelfstandig een nieuwe driver op basis van een gegeven functionele beschrijving. • De student implementeert een statemachine om gegeven functionaliteit te realiseren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen. Uitreksel van de Atmel AVR microcontroller datasheet.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Programmeren 2 - Lab - Software Ontwerpen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Programming 2 - Lab - Software Design
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Programmeren 2 - Lab - Software Ontwerpen
Naam (deel)tentamen Engels	Programming 2 - Lab - Software Design

(Alluris)	
Code Alluris	PROG2-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student past C-programmering aspecten uit PROG1, toe om een correct werkend programma samen te stellen. • De student past het UML-statediagram en het UML-componentdiagram toe. • De student draagt zorg voor een modulaire implementatie. • De student onderbouwt zijn of haar keuze(s) bij het samenstellen van het C programma. • De student demonstreert een correct werkend/getest programma. • De student schrijft een productdocument dat voldoet aan het V-model. • De student kan het programma toelichten aan de hand van een productdocument.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 6 - e-ESE-S1b-PRJ

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems Project: kennismaking met embedded systemen
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems Project: introduction to embedded systems
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S1b Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S1b Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems Project: kennismaking met embedded systemen
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems Project: introduction to embedded systems
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S1b-PRJ
Onderwijsperiode	P2 S1
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	66
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Dit is de voortzetting van S1a - Project. De student ontwikkelt op projectmatige wijze in teamverband een embedded systeem waarbijgebruik wordt gemaakt van eenvoudige digitale invoer(drukknoppen, schakelaars, etc.) en uitvoer (LED’s, 7-segment displays, etc.). Het embedded systeem wordt nuopgebouwd rond een microcontroller development board en wordt geprogrammeerd in de taal C.In leerteams werken studenten samen aan hunontwikkeling.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden van de andere courses van deze periode en de vorige periode worden in dit project in meer of mindere mate in samenhang toegepast.

Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, projectvergaderingen, projectwerk en leerteambijeenkomsten.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	• Projectmanagement, Grit, R.Schrijven voor Technici, Bouwdijk Bastiaanse - van Berckel, M. v. • Vaardig communiceren in de techniek (online boek en traintool)
Verplichte software / verplicht materiaal	• Kaartenset ‘Engineering Methods Pack’ • Een IDE om het microcontrollerprogramma te programmeren en te debuggen.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Leerteam 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Learning team 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Leerteam 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Learning team 1
Code Alluris	LT1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Student laat zien hoe hij zich op persoonlijk, vakinhoudelijk en professioneel vlak heeft ontwikkeld en hoe hij sturing weet te geven aan zijn eigen leerproces.
Beoordelingscriteria	De student: • Kan S1 evalueren en op zichzelf reflecterenkan op basis van ontvangen feedback in S1 en (zelf)reflectie hierop meerdere ontwikkelpunten noemen voor S2. • Kan ontwikkelpunten omzetten naar leerdoelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het samenstellen van een portfolio.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 1b - Kennismaking met Embedded Systemen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 1b - Introduction to Embedded Systems

Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 1b - Kennismaking met Embedded Systemen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Project 1b - Introduction to Embedded Systems
Code Alluris	PROJ1b-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student beschrijft, als lid van een projectteam van c.a. 5 studenten, in correct Nederlands en voor een gegeven casus de projectresultaten. In die beschrijving komt het volgende aan bod: de resultaten worden beschreven volgens de fases van het V-model (User/Functional/Technical Requirements, High-Level/Detail design, Realization, Tests). • Gemaakte keuzes worden onderbouwd. • De werking en functionaliteit van toegepaste componenten wordt uitgelegd. • Er worden juiste conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan. • Het rapport voldoet aan de eisen van een productrapport in termen van vormgeving, stijl en layout. • Een beschrijving van het proces. • De student demonstreert als lid van een projectteam van c.a. 5 studenten in welke mate de functionele en technische requirements gerealiseerd zijn in het eindproduct van de gegeven casus. Dit product is gerealiseerd d.m.v. een microcontroller die geprogrammeerd is in de taal C. De casus vraagt tenminste om de volgende technische onderdelen: 3 of meer digitale inputs, 2 of meer digitale outputs, seriële communicatie, 1 of meerdere timers en interrupt afhandeling. • De student zet zich actief en betrokken in voor de projectdoelen. Dit beoordelingscriterium zorgt voor een gepersonaliseerde eindbeoordeling, waarbij peer-feedback wordt meegewogen onder leiding van een tutor (individuele bijdragefactor).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een presentatie en demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.

Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Professional Skills 1b - Zakelijk Presenteren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Professional Skills 1b - Present Professionally
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Professional Skills 1b - Zakelijk Presenteren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Professional Skills 1b - Present Professionally
Code Alluris	SKILLS1b-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student kan mondeling doel- en doelgroepgericht informatie overdragen in gepast Nederlands op basis van een planmatige aanpak. Hij kan met overtuigingskracht informatie verwoorden en deze verdedigen in een presentatie. Hij kan mondelinge feedback ontvangen en verwerken (niveau 1).
Beoordelingscriteria	• De student bereidt met een planmatige aanpak zijn projectpresentatie voor: aan de hand van publieksvragen, in de structuur: beginmiddeneinden linkt het onderwerp van de presentatie aan zijn publiek en past zijn inhoud hierop aan. • De student houdt een presentatie. • De student verwoordt duidelijk het punt/boodschap van zijn presentatie. • Geeft aan waarom dit onderwerp interessant is voor het ingenieurspubliek. • Start zijn presentatie origineel met een aandachtstrekker. • Sluit zijn presentatie kernachtig af. • Brengt zijn presentatie inhoudelijk overtuigend . • Ondersteunt de presentatie met non-verbale communicatie (stemgebruik, oogcontact, houding, tempo).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan

1 februari 2023 (via OSIRIS)	de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 7 - e-ESE-S2a-EHW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Hardware: integreren, interface elektronica en PCB ontwerp
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Hardware: integration, interface electronics and PCB design
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S2a Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S2a Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Hardware: integreren, interface elektronica en PCB ontwerp
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Hardware: integration, interface electronics and PCB design
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S2a-EHW
Onderwijsperiode	P3 S2
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	36
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student beheerst het rekenen met integralen.De student kent de basiseigenschappen van elektrische componenten en ontwerpt eenvoudige schakelingen met behulp van deze componenten.De student kan een PCB ontwerpen, realiseren en testen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1) C4 Beheren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S2a-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Electrical Engineering, Hambley, A
Verplichte software / verplicht materiaal	SOWISO - Licentie voor digitale leeromgeving wiskunde

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Interface Elektronica 1 - Lab**

Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Interface Electronics 1 - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Interface Elektronica 1 - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Interface Electronics 1 - Lab
Code Alluris	INEL1-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Past kennis uit Interface Elektronica 1 toe op de realisatie van praktische schakelingen. • Implementeert op correct wijze diagrammen die horen bij de theorie van Interface Elektronica. • Geeft een correcte schatting van de meetuitkomst. • Sluit de schakeling op de juiste manier aan. • Verricht metingen op de juiste manier en legt die metingen vast in een meetverslag. • Valideert de meetuitkomsten met de verwachte waarden en geeft daarbij de juiste conclusies.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Interface Elektronica 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Interface Electronics 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Interface Elektronica 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Interface Electronics 1
Code Alluris	INEL1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Kent de basiseigenschappen van de diode, zenerdiode,

	transistor en de operationele versterker (OPAMP). • Ontwerpt met behulp van deze componenten schakelingen als gelijkrichters, spanningsregelaars, gestuurde schakelaars, inverterende en niet-inverterende versterkers.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Wiskunde 3 - Integreren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Mathematics 3 - Integration
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Wiskunde 3 - Integreren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Mathematics 3 - Integration
Code Alluris	MATH3-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Bepaalt de primitieve van eenvoudige functies. • Bepaalt de primitieve van functies met behulp van rekenregels: som-, verschil-, en veelvoudregel, en in het geval de integrand de gedaante f(a•x + b) heeft. • Bepaalt een primitieve met behulp van een tabel met standaardprimitieven. • Bepaalt een primitieve met behulp van de substitutiemethode. • Bepaalt een primitieve met behulp van partiele integratie. • Bepaalt een primitieve met behulp van breuksplitsen. • Bepaalt de oppervlakte tussen een grafiek en de x-as met behulp van een bepaalde integraal. • Bepaalt de oppervlakte tussen twee grafieken.
Vorm(en) tentamen en	ST (Schriftelijk tentamen)

deeltentamens	Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 8 - e-ESE-S2a-ESW/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Introductie C++ verplaatst van e-ESE-S2a-ESW (P3) naar e-ESE-S2b-ESW (P4).
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Software: Advanced C en ARM Cortex-M concepten
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Software: Advanced C and ARM Cortex-M concepts
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S2a Embedded Software
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S2a Embedded Software
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Software: Advanced C en ARM Cortex-M concepten
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Software: Advanced C and ARM Cortex-M concepts
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S2a-ESW/n
Onderwijsperiode	P3 S2
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	36
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student ontwerpt, realiseert en test software applicaties voor ARM Cortex-M microcontrollers en PC. Er wordt geprogrammeerd in de taalen C. Aan bod komen geavanceerde concepten van de taal C.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1) C4 Beheren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S2a - Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Advanced C, J. Onokiewicz (download)
Verplichte software / verplicht materiaal	• Qt CreatorLinux Ubuntu (Virtual box image) • Linux Ubuntu (Virtual box image) • Een IDE om het microcontrollerprogramma te programmeren en te debuggen.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Programmeren 3 - Lab - Advanced C**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Programmeren 3 - Lab - Advanced C
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Programmeren 3 - Lab - Advanced C
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Programming 3 - Lab - Advanced C
Code Alluris	PROG3-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Past in gegeven opdrachten de volgende concepten toe: pointers, function pointer, callback functions, dynamic memory allocation, single linked list (SLL) en queue. • Spoort in een gegeven applicatie memory leakage op en lost het probleem op door het programma te herschrijven. • Maakt testen (unit testen) voor een gegeven applicatie en voert deze testen uit.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 9 - e-ESE-S2a-PRJ

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems Project: embedded ontwerpen met sensoren en actuatoren
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems Project: embedded design with sensors and actuators
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S2a Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S2a Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems Project: embedded ontwerpen met sensoren en actuatoren
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems Project: embedded design with sensors and actuators
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S2a-PRJ
Onderwijsperiode	P3 S2
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	90
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De studenten werken projectmatig samen aan het ontwerpen en/of realiseren van een product of prototype, waarbij professionele en praktische vaardigheden worden ontwikkeld. In leerteams werken studenten samen aan hun ontwikkeling.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1)

	C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden van de andere courses van deze periode worden in dit project in meer of mindere mate in samenhang toegepast.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, projectvergaderingen, projectwerk en leerteambijeenkomsten.
Verplichte literatuur / beschrijving "leerstof"	• Projectmanagement, Grit, R., ISBN: 9789001891589, Druk: 8 • Vaardig communiceren in de techniek (online boek en traintool).
Verplichte software / verplicht materiaal	• Kaartenset 'Engineering Methods Pack' • Een IDE om het microcontrollerprogramma te programmeren en te debuggen.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 2a - Embedded Ontwerpen met sensoren en actuatoren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 2a - Embedded Design with Sensors and Actuators
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 2a - Embedded Ontwerpen met sensoren en actuatoren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Project 2a - Embedded Design with Sensors and Actuators
Code Alluris	PROJ2a-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student beschrijft voor een gegeven casus in correct Nederlands en als lid van een projectteam van ca. 5 studenten: • Het plan van aanpak, bestaande uit een beschrijving van de context, probleemstelling, projectorganisatie, activiteiten, op te leveren producten en planning. • Een duidelijke analyse van het te maken product door middel van een field en desk onderzoek. • Een functionele en technische specificatie vanuit de eisen van de klant/opdrachtgever. • Een functioneel ontwerp van het "embedded" deel bestaande uit een korte beschrijving van de hoofdfuncties door middel van IPO's, deze opsplitsen in relevante sub functies en de relaties hiertussen en de gemaakte keuzes onderbouwen met berekeningen en/of gegevens uit de analyse fase. • De student zet zich actief en betrokken in voor de projectdoelen. Dit beoordelingscriterium zorgt voor een gepersonaliseerde eindbeoordeling, waarbij peer-feedback wordt meegewogen onder leiding van een tutor (individuele bijdragefactor).
Vorm(en) tentamen en	PD ((Beroeps)Product)

deeltentamens	Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Professional Skills 2a - Rapporteren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Professional Skills 2a - Report
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Professional Skills 2a - Rapporteren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Professional Skills 2a - Report
Code Alluris	SKILLS2a-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student kan een zelfstandig geschreven zakelijke tekst opleveren met een herkenbare structuur op basis van een gestructureerde (hoofdstuk) indeling. De tekst is geschreven op basis van brede, verdiepte en gedetailleerde informatie en is geschikt voor de doelgroep. Deze informatie kan beroepsgerelateerd of wetenschappelijk zijn (niveau 1).
Beoordelingscriteria	• De student rapporteert professioneel aan opdrachtgevers, docenten en medestudenten over aanpak, tussen- en eindresultaat van projecten. Beroepsproduct: • Bevat de juiste onderdelen. • Is goed gestructureerd. • Is logisch en correct geschreven.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden /	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de

aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 10 - e-ESE-S2b-EHW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Hardware: differentiaalvergelijkingen en Laplace, interface elektronica en PCB ontwerp
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Hardware: differential equations and Laplace, interface electronics and PCB design
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S2b Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S2b Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Hardware: differentiaalvergelijkingen en Laplace, interface elektronica en PCB ontwerp
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Hardware: differential equations and Laplace, interface electronics and PCB design
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S2b-EHW
Onderwijsperiode	P4 S2
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	24
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student kent de basiseigenschappen van componenten om voedingspanningen te reguleren en gebruikt deze basiseigenschappen om een voeding circuit te ontwerpen. De student lost differentiaalvergelijkingen op en past Laplace transformaties toe.De student kan een PCB ontwerpen, realiseren en testen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S2b-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Electrical Engineering, Hambley, A
Verplichte software / verplicht materiaal	• SOWISO - Licentie voor digitale leeromgeving wiskunde • DMM RS Pro multimeter, via school

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Interface Elektronica 2 - Lab**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Interface Electronics 2 - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Interface Elektronica 2 - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Interface Electronics 2 - Lab
Code Alluris	INEL2-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student heeft kennis van de eigenschappen die van belang zijn bij het dimensioneren en kiezen van een LDO en kan op basis hiervan de juiste LDO kiezen voor een schakeling. • De student heeft kennis van de eigenschappen die van belang zijn bij het dimensioneren en kiezen van een Buck-boost-converter en kan op basis hiervan de juiste componenten kiezen voor een schakeling. • De student kan een voeding circuit met LDO of Buck-boost converter ontwerpen op basis van eigenschappen zoals, power dissipatie, spanningsval, beveiliging (kortsluiting overspanning).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Wiskunde 4 - Differentiaalvergelijkingen en Laplace**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Mathematics 4 - Differential Equations and Laplace
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Wiskunde 4 - Differentiaalvergelijkingen en Laplace
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Mathematics 4 - Differential Equations and Laplace
Code Alluris	MATH4-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.

Beoordelingscriteria	De student: • Benoemt de orde en graad van een differentiaalvergelijking. • Lost een differentiaalvergelijking op door middel van methode scheiden van variabelen. • Berekent de integratieconstante bij een beginwaardeprobleem. • Past het oplossen van een differentiaalvergelijking toe in de context van een elektrotechnisch probleem. • Transformeert functies in het tijdsdomein naar het s-domein met behulp van Laplace transformatie. • Bepaalt Laplacetransformaties met behulp van een stamtabel van Laplacetransformaties. • Past eigenschappen van Laplacetransformaties toe. • Lost een differentiaalvergelijking op door middel van een Laplacetransformatie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 11 - e-ESE-S2b-ESW/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Introductie C++ verplaatst van e-ESE-S2a-ESW (P3) naar e-ESE-S2b-ESW (P4).
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Software: Inleiding C++, grafische UI en ARM Cortex-M peripherals programmeren
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Software: Introduction C++, graphical UI and ARM Cortex-M peripherals programming
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S2b Embedded Software
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S2b Embedded Software
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Software: Inleiding C++, grafische UI en ARM Cortex-M peripherals programmeren
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Software: Introduction C++, graphical UI and ARM Cortex-M peripherals programming
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S2b-ESW/n
Onderwijsperiode	P4 S2
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	36
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student ontwerpt, realiseert en test software applicaties voor ARM Cortex-M microcontrollers en PC applicaties met een grafische interface. De opgedane kennis van de talen C en C++ wordt hiervoor toegepast.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S2b-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	-
Verplichte software / verplicht materiaal	• Qt Creator • Linux Ubuntu (Virtual box image) • Een IDE om het microcontrollerprogramma te programmeren en te debuggen.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Microcontrollers 4 - Lab - ARM Cortex-M Concepten en Peripherals Programmeren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Microcontrollers 4 - Lab - ARM Cortex-M Concepts and Peripheral Programming
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Microcontrollers 4 - Lab - ARM Cortex-M Concepten en Peripherals Programmeren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Microcontrollers 4 - Lab - ARM Cortex-M Concepts and Peripheral Programming
Code Alluris	MIC4-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	Voor een ARM Cortex-M microcontroller, de student: • Kent de processor core registers, het geheugensysteem, de manier van adresseren en op hoofdlijnen de Thumb instructieset. • Begrijpt de werking van een gegeven assembly programma. • Weet hoe een compiler te werk gaat bij het toewijzen van registers, geheugenallocatie en functieaanroepen. • Begrijpt de werking van de NVIC en hoe interrupts afgehandeld worden. • Begrijpt de schedulingsmethoden 'Event-Triggered Scheduling with Interrupts' en 'Cyclic Executive with Interrupts'. • Begrijpt de elementaire eigenschappen van de GPIO peripheral en past informatie uit de datasheet en/of reference manual toe bij het realiseren van een gegeven functionele beschrijving. • Begrijpt de elementaire eigenschappen van de ADC peripheral en past zelfstandig informatie uit de datasheet en/of reference manual toe bij het realiseren van een gegeven functionele beschrijving. • Begrijpt de elementaire eigenschappen van de TIMER peripheral en past zelfstandig informatie uit de datasheet en/of reference manual toe bij het realiseren van een gegeven functionele beschrijving. • Begrijpt de elementaire eigenschappen van de UART peripheral en past zelfstandig informatie uit de datasheet en/of reference manual toe bij het realiseren van een gegeven functionele beschrijving. • Kan zelfstandig DMA toepassen en aantonen dat hierdoor de performance verbeterd is t.o.v. dezelfde applicatie zonder gebruikmaking van DMA.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1

Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Programmeren 4 - Lab - Inleiding C++ en Grafische UI**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Programming 4 - Lab - Introduction C++ and Graphical UI
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Programmeren 4 - Lab - Inleiding C++ en Grafische UI
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Programming 4 - Lab - Introduction C++ and Graphical UI
Code Alluris	PROG4-LAB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	• De student past zelfstandig de kennis van de vakken PROG1 t/m PROG3 toe en realiseert een software applicatie om de gevraagde functionaliteit van een gegeven casus te implementeren. • De student past IOStreams en de formatting daarvan toe. • De student maakt C++ klassen en objecten en gebruikt deze om gegeven functionaliteit mee te realiseren. • De student past string en array template klassen toe. • De student past het UML-statediagram en het UML-componentdiagram toe. • De student draagt zorg voor een modulaire implementatie. • De student ontwerpt een overzichtelijke grafische userinterface. • De student onderbouwt zijn of haar keuze(s) bij het samenstellen van het C++ programma. • De student demonstreert een correct werkend/getest programma. • De student schrijft een productdocument dat voldoet aan het V model. • De student kan het programma toelichten aan de hand van een productdocument. • De casus vraagt tenminste om het gebruik van C++ structs en/of classes, het toepassen van pointers naar dynamisch gealloceerde objecten en een overzichtelijke user interface waarbij gebruik wordt gemaakt van layout en widget classes.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling

	Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 12 - e-ESE-S2b-PRJ

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems Project: embedded ontwerpen met sensoren en actuatoren
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems Project: embedded design with sensors and actuators
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S2b Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S2b Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems Project: embedded ontwerpen met sensoren en actuatoren
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems Project: embedded design with sensors and actuators
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S2b-PRJ
Onderwijsperiode	P4 S2
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	90
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Dit is de voortzetting van S2a-Project. De studenten werken projectmatig samen aan het ontwerpen en/of realiseren van een product of prototype, waarbij professionele en praktische vaardigheden worden ontwikkeld. In leerteams werken studenten samen aan hun ontwikkeling.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1)

	C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden van de andere courses van deze periode en de vorige periode worden in dit project in meer of mindere mate in samenhang toegepast.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, projectvergaderingen, projectwerk en leerteambijeenkomsten.
Verplichte literatuur / beschrijving "leerstof"	• Projectmanagement, Grit, R., ISBN: 9789001891589, Druk: 8 • Vaardig communiceren in de techniek (online boek en traintool).
Verplichte software / verplicht materiaal	• Kaartenset 'Engineering Methods Pack' • Een IDE om het microcontrollerprogramma te programmeren en te debuggen.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Leerteam 2**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Learning Team 2
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Leerteam 2
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Learning Team 2
Code Alluris	LT2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Student laat zien hoe hij zich op persoonlijk, vakinhoudelijk en professioneel vlak heeft ontwikkeld en hoe hij sturing weet te geven aan zijn eigen leerproces.
Beoordelingscriteria	De student: • Kan evalueren op S2 en op zichzelf reflecterenkan op basis van ontvangen feedback in S2 en (zelf)reflectie hierop meerdere ontwikkelpunten noemen voor S3. • Kan ontwikkelpunten omzetten naar SMART-geformuleerde leerdoelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 2b - Embedded Ontwerpen met Sensoren en Actuatoren**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 2b - Embedded Design with Sensors and Actuators
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 2b - Embedded Ontwerpen met Sensoren en Actuatoren
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Project 2b - Embedded Design with Sensors and Actuators
Code Alluris	PROJ2b-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student beschrijft voor een gegeven casus in correct Nederlands en als lid van een projectteam van ca. 5 studenten: • Een technisch ontwerp vanuit het functioneel ontwerp aan de hand van de gekozen conceptoplossingen (architectuur) en opgestelde eisen. • De samenhang (hiërarchie) tussen de systeemcomponenten zoals microcontroller, sensoren, actuatoren, PC en/of website is op een correcte wijze weergegeven. • Beschrijving van de realisatie van het product of prototype, rekening houdend met maakbaarheid en testbaarheid. • Ontwerp keuzes worden getoetst aan specificaties en het ontwerp geverifieerd aan de hand simulaties en/of test software. • Gebruikt de juiste ontwerphulpmiddelen en ontwikkeltools voor hard/software ontwerp en realisatie. • De student demonstreert als lid van een projectteam van ca. 5 studenten in welke mate de functionele en technische requirements gerealiseerd zijn in het eindproduct van de gegeven casus. Dit product is gerealiseerd door middel van een ARM Cortex-M microcontroller die geprogrammeerd is in de taal C. De casus vraagt tenminste om diverse sensoren, diverse actuatoren en een "webinterface" (interface op afstand) om de besturing te controleren en gegevens weer te geven. • De student zet zich actief en betrokken in voor de projectdoelen. Dit beoordelingscriterium zorgt voor een gepersonaliseerde eindbeoordeling, waarbij peer-feedback wordt meegewogen onder leiding van een tutor (individuele bijdragefactor).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5

Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Professional Skills 2b - Communicatie in Organisaties**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Professional Skills 2b - Communication in Organisations
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Professional Skills 2b - Communicatie in Organisaties
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Professional Skills 2b - Communication in Organisations
Code Alluris	SKILLS2b-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student kan mondeling doel- en doelgroepgericht informatie overdragen in gepast Nederlands. Hij kan zijn mening verwoorden en deze verdedigen in een tweegesprek of groepsgesprek. Hij kan mondelinge feedback ontvangen en verwerken. Hij doet dit in een multidisciplinaire omgeving, op basis van in de context en beroepspraktijk geldende conventies met bijv. gelijken, specialisten en niet-specialisten, en leidinggevenden. (niveau 1). De student kan een zelfstandig geschreven tekst opleveren met een herkenbare structuur gericht op de context (niveau 1).
Beoordelingscriteria	• De student realiseert volgens een efficiënte schrijfaanpak een helder gestructureerde beroepstekst (cv en motivatiebrief) die wat betreft inhoud en taalgebruik is afgestemd op de lezer en voldoet aan de rapportage-eisen. • Cv is actueel en bevat de onderdelen personalia, persoonlijk profiel, opleiding, werkervaring en hobby's. • Motivatiebrief is correct geschreven, heeft een aansprekende opening en afsluiting, verwijst naar het cv en sluit aan op de vacature.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden /	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de

aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

9.2 Onderwijseenheden van de postpropedeuse

Embedded Systems Engineering - tabel 13 - e-ESE-S3-EHW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	OWE opnieuw ingericht als gevolg van de ontvlechting ESE/ELT.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Hardware: Datacommunicatie, VHDL sequentieel en Regeltechniek
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Hardware: Data communication, VHDL sequential en Control systems
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S3 Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S3 Embedded Hardware
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Hardware: Datacommunicatie, VHDL sequentieel en Regeltechniek
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Hardware: Data communication, VHDL sequential en Control systems
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S3-EHW
Onderwijsperiode	P1 P2 S3
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	10
Studielast in uren	280
Onderwijstijd (contacturen)	96
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Embedded hardware gerelateerde theorielessen en practica gericht op het opdoen van basiskennis en -vaardigheden op het gebied van datacommunicatie, sequentiële schakelingen in VHDL en regeltechniek toegepast op embedded systemen. De opgedane kennis en vaardigheden worden in meer of mindere mate toegepast in het S3 project.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C4 Beheren (2) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S3-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.

Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	- Circuit Design and Simulation with VHDL, Pedroni, V., ISBN: 9780262014335, Druk 2 of Druk 3 - Feedback and Control for Everyone, Albertos, Pedro, ISBN: 9783642034459 - Data and Computer Communications, International Edition, Stallings, W., ISBN: 9781292014388 or 9781292014395
Verplichte software / verplicht materiaal	-

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Datacommunicatie 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Data Communication 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Datacommunicatie 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Data Communication 1
Code Alluris	DCM1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Beschrijft media, modulatiemethoden en protocollen van de fysieke laag. • Omschrijft de gevolgen van ruis en bandbreedtebeperking. • Brengt de bit error rate in verband met berichtgrootte en efficiënte benutting van de verbinding. • Omschrijft diverse methoden van datatransport (synchroon en asynchroon) en de verschillende wijzen van coderen. • Omschrijft methoden van foutdetectie, foutcorrectie en datacompressie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Datacommunicatie 2**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Data Communication 2
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Datacommunicatie 2
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Data Communication 2
Code Alluris	DCM2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Omschrijft de belangrijkste gestandaardiseerde WAN resp. LAN protocollen van de data link laag. • Omschrijft de netwerklaag met de bijbehorende problemen ten aanzien van routering, segmenteren/ reassembleren en congestion control. • Omschrijft de transport laag protocollen TCP en UDP en weet wanneer gebruik gemaakt wordt van connection oriented en connectionless verbindingen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Datacommunicatie - Lab**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Data Communication - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Datacommunicatie - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Data Communication - Lab
Code Alluris	DCML-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-

Beoordelingscriteria	De student: • Analyseert foutsituaties bij datatransport. • Geeft een indicatie over de oorzaak van datacommunicatieproblemen. • Analyseert een datacommunicatieprotocol waarbij gebruik wordt gemaakt van foutdetectie, foutcorrectie en datacompressie. • Geeft een berekening van de transporttijd van een hoeveelheid data en meet de werkelijke tijd. • Onderzoekt welke adressen er worden gebruikt voor een gegeven TCP/IP-verbinding. • Onderzoekt welke lagen een rol spelen bij een TCP/IP verbinding. • Gaat na hoe de routering werkt bij een TCP/IP- verbinding. • Analyseert het opzetten van een connection oriented verbinding bij TCP/IP. • De student rapporteert over de toepassing van een TCP/IP-stack op een embedded systeem. • De student geeft aan op welke manier er een performance verbetering mogelijk is voor een gegeven systeem.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale circuits 3 - VHDL sequentieel - Lab**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital circuits 3 - VHDL sequential - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale circuits 3 - VHDL sequentieel - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital circuits 3 - VHDL sequential - Lab
Code Alluris	DIG3L-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-

Beoordelingscriteria	De student: • Kan een digitale functionaliteit opdelen naar tijddomein, dataprocessing, besturing en statuseigenschappen. • Kan vanuit een opdrachtomschrijving de functionaliteit opdelen in structurele VHDL- beschrijvingen. • Kan de functionaliteit verdelen over een softcore processor en eigen ontworpen hardware. • Gebruikt in het ontwerp eenduidige VHDL- beschrijvingen voor Fenite State Machines (FSM), Clock-Domain Crossing technieken toepassen bij het gebruik van externe signalen, serieel/parallel omzettingen, klokdelingen, schuifregisters en counters. • Kan de werking van een VHDL-module met behulp van een test-bench en simulatie aantonen. • Kan elke VHDL-module synthetiseren en een opbouw van de schakeling laten zien op RTL-component niveau. • Laat zien dat de deelfunctionaliteit wordt geïntegreerd in een VHDL-top -level ontwerp waarvan de werking wordt aangetoond door simulatie in een VHDL-toplevel test-bench. • Kan een toplevel ontwerp in VHDL programmeren op een FPGA-ontwikkelboard en op juiste werking testen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale circuits 3 - VHDL sequentieel**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital circuits 3 - VHDL sequential
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale circuits 3 - VHDL sequentieel
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital circuits 3 - VHDL sequential
Code Alluris	DIG3-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-

Beoordelingscriteria	De student: • Kan VHDL-taal beschrijvingen zoals type declaraties, functies, procedures en standaarden in de basis toepassen. • Kan de regels en richtlijnen toepassen om VHDL beschrijvingen van eenvoudige digitale combinatorische en sequentiële schakelingen te synthetiseren tot een netlist. • Kan de In VHDL beschreven hardware processen met het Event driven simulatiemodel omzetten naar een signaal timingdragram.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Embedded Regelsystemen - Lab**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Embedded Control Systems - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Embedded Regelsystemen - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Embedded Control Systems - Lab
Code Alluris	ECSL-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • beschrijft het onderscheid tussen sturing en regeling en bent in staat voor een regeling een blokschema op te stellen en zo nodig te vereenvoudigen. • beschrijft tevens het effect van feedback regeling en geeft de opbouw van de regelkring. • stelt de feedback (PID-)regeling in zodanig dat aan de gestelde systeemspecificaties als fase-, versterkingsmarge dan wel statische fout, overshoot en settling tijd wordt voldaan.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Embedded Regelsystemen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Embedded Control Systems
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Embedded Regelsystemen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Embedded Control Systems
Code Alluris	ECS-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • beschrijft het onderscheid tussen sturing en regeling en bent in staat voor een regeling een blokschema op te stellen en zo nodig te vereenvoudigen. • beschrijf tevens het effect van feedback regeling en geeft de opbouw van de regelkring. • stelt de feedback (PID-)regeling in zodanig dat aan de gestelde systeemspecificaties als fase-, versterkingsmarge danwel statische fout, overshoot en settling tijd wordt voldaan.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden /	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan

aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 14 - e-ESE-S3-ESW

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	OWE opnieuw ingericht als gevolg van de ontvlechting ESE/ELT.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Software: Object georienteerd programmeren
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Software: Object oriented programming
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S3 Embedded Software
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S3 Embedded Software
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Software: Object georienteerd programmeren
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Software: Object oriented programming
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S3-ESW
Onderwijsperiode	P1 P2 S3
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	5
Studielast in uren	140
Onderwijstijd (contacturen)	48
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Embedded software gerelateerde theorielessen en practica gericht op het opdoen van basiskennis en -vaardigheden op het gebied van object georiënteerd ontwerpen m.b.v. UML en programmeren in CPP. De opgedane kennis en vaardigheden worden in meer of mindere mate toegepast in het S3 project.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (2) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S3-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	-
Verplichte software / verplicht	-

materiaal	

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**SW Design met UML en CPP - Lab**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	SW Design with UML and CPP - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	SW Design met UML en CPP - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	SW Design with UML and CPP - Lab
Code Alluris	PROG6L-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Past container classes toe. • Gebruikt modern C++ elementen zoals STL array template class (container class), STL std::map en auto- declaration. • Past in de constructor list-initialisation toe. • Implementeert setter en getter functies. • Past functie overloading toe. • Implementeert abstracte base class met afgeleid classes.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**SW Design met UML en CPP**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	SW Design with UML and CPP
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	SW Design met UML en CPP
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	SW Design with UML and CPP
Code Alluris	PROG6-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-

Beoordelingscriteria	De student: • Ontwerpt software met behulp van objectgeoriënteerde systeemanalyse en -ontwerp, stelt de bijbehorende UML diagrammen op en maakt bij de implementatie gebruik van Modern C++ (C++11, C++14 en C++17). • Beschrijft het verschil tussen een overerving- en een aggregaatrelatie. • Kan C++ met en zonder polymorfisme toepassen. • Voorkomt geheugenlekken. • Past templates toe. • Past exceptie-afhandeling toe. • Kan een duidelijke probleemomschrijving geven: problem statement. • Gebruikt use case diagrammen, actors, identificeert subsystemen, gebruikt extend en include. • Gebruikt use case-teksten, beginnend met korte beschrijvingen t/m volledige uitwerking. • Gebruikt state-diagrammen en toestandsdiagrammen. • Gebruikt modern C++. • Gebruikt een gedeelde repository. • Gebruikt goede duidelijke commit-berichten. • Gebruikt Codedocumentatie zoals bijvootbeeld Doxygen zonder onnodige opmerkingen over de code, voegt @todo en @bug reacties toe aan de code. • Gebruikt een cleancoding-aanpak om een goede codekwaliteit te garanderen (hoge leesbaarheid). • Gebruikt coding guidelines en naming conventions. • Geeft een overtuigende demonstratie van de eindopdracht.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 15 - e-ESE-S3-PRJ

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	OWE opnieuw ingericht als gevolg van de ontvlechting ESE/ELT.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems Project: Object georienteerd analyseren en ontwerpen
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems Project: Object oriented analysis and design
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S3 Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S3 Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems Project: Object georienteerd analyseren en ontwerpen
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems Project: Object oriented analysis and design
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S3-PRJ
Onderwijsperiode	P1 P2 S3
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	15
Studielast in uren	420
Onderwijstijd (contacturen)	192
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De studenten werken projectmatig aan het ontwerpen en realiseren van een product of prototype, waarbij professionele en praktische vaardigheden worden ontwikkeld. Het project kan mono-, bi- of multidisciplinair worden uitgevoerd op school of op locatie. Het project omvat het ontwerp van een embedded systeem met behulp object georiënteerde systeemanalyse en -ontwerp.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden van de andere courses van deze periode en de vorige periode worden in dit project in meer of mindere mate in samenhang toegepast.

Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, projectvergaderingen, projectwerk en leerteambijeenkomsten.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Projectmanagement, Grit, R., ISBN: 9789001891589, Druk: 8
Verplichte software / verplicht materiaal	Kaartenset ‘Engineering Methods Pack’

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 3 - Object oriented analysis and design**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 3 - Object oriented analysis and design
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 3 - Object georienteerd analyseren en ontwerpen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Project 3 - Object georienteerd analyseren en ontwerpen
Code Alluris	PROJ3-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	• De studenten zijn in staat om met studenten van een andere opleiding een project uit te voeren. • De studenten beschikken over de basisvaardigheden op het gebied van (schriftelijke) communicatie, adviseren, reflectie en samenwerking. • De student ontwerpt een embedded system met behulp van objectgeoriënteerde systeemanalyse en -ontwerp, UML (Unified Modeling Language). • Stelt de bijbehorende UML-diagrammen op en maakt bij de implementatie gebruik van een objectgeoriënteerde taal. • Beschrijft de (technische) resultaten behorende bij de fases binnen het V-model (PvA, User/Functional/Technical Requirements, High-Level/Detail design, Realization, Tests). • De student zet zich actief en betrokken in voor de projectdoelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.

(via OSIRIS)	
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Professional Skills 3 - Write Professionally and Critical Thinking**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Professional Skills 3 - Write Professionally and Critical Thinking
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Professional Skills 3 - Zakelijk Schrijven en Kritisch Denken
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Professional Skills 3 - Zakelijk Schrijven en Kritisch Denken
Code Alluris	SKILLS3-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Schrijft volgens een efficiënte schrijfaanpak een helder gestructureerde tekst (bijvoorbeeld een Plan van Aanpak, memo en/of samenvatting) die wat betreft inhoud en taalgebruik is afgestemd op de lezer. • Houdt een gestructureerde presentatie over een kritische keuze in het project en onderbouwt de keuze met overtuigende argumenten. • Denkt kritisch na in relatie tot project en eigen handelen (type 2 denken). • Beantwoordt kritische vragen adequaat. • Levert projectactiviteiten op het gebied van vergaderen, presenteren, samenwerken en reflectie op niveau 2 op. • Reflecteert op eigen leerdoelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 16 - e-ESE-S4-ES

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	OWE opnieuw ingericht als gevolg van de ontvlechting ESE/ELT.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems: Digitale signaalbewerking, Linux en Security
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems: Digital signal processing, Linux and Security
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S4 Embedded Systems
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S4 Embedded Systems
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems: Digitale signaalbewerking, Linux en Security
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems: Digital signal processing, Linux and Security
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S4-ES
Onderwijsperiode	P3 P4 S4
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	15
Studielast in uren	420
Onderwijstijd (contacturen)	108
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Embedded systems gerelateerde theorielessen en practica gericht op het opdoen van basiskennis en -vaardigheden op het gebied van digitale signaalbewerking, een Linux distributie optuigen en security voor embedded systemen. De opgedane kennis en vaardigheden worden in meer of mindere mate toegepast in het S4 project.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden uit deze OWE worden in een projectmatige context toegepast in S4-Project.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Theorielessen en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	-
Verplichte software / verplicht materiaal	-

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale Signaalbewerking 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital Signal Processing 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale Signaalbewerking 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital Signal Processing 1
Code Alluris	DSP1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Heeft basiskennis van digitale signalen en systemen. • Kan Fouriertransformatie toepassen op basissignalen. • Kan digitale systemen analyseren, o.a. in tijddomein en frequentiedomein.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,0
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale Signaalbewerking 2**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital Signal Processing 2
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale Signaalbewerking 2
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital Signal Processing 2
Code Alluris	DSP2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Kan DSP's en microcontrollers toepassen bij een systeemontwerp. • Kan FIR en IIR filters ontwerpen.

	• Kan z-transformaties toepassen op basissignalen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,0
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Digitale Signaalbewerking - Lab**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Digital Signal Processing - Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Digitale Signaalbewerking - Lab
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Digital Signal Processing - Lab
Code Alluris	DSPL-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student • Implementeert een signaalbewerking systeem, o.a. met computertools. • Implementeert een DFT. • Implementeert een FIR-filter in een microcontroller.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,0
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het demonstreren van het beroepsproduct.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan

1 februari 2023 (via OSIRIS)	de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Linux**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Linux
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Linux
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Linux
Code Alluris	LINUX-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • selecteert aan de hand van de gewenste functionaliteit van een toepassing, de eigenschappen van een Linux distributie, en installeert en configureert deze. • bepaalt op basis van een toepassing welke mate van beveiliging nodig is en richt het Linux Operating System (OS) daarvoor in. • is in staat een Linux OS te beheren en onderhouden. • installeert een applicatie en de benodigde functionaliteiten op een Linux OS. De student maakt bij deze werkzaamheden alleen gebruik van “text based” terminal.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	7,0
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Security**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Security
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Security

Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Security
Code Alluris	SEC-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	- Voor een gegeven use-case beoordeelt de student het gewenste beveiligingsniveau met behulp van de CIA-Triad. - De student kent de tools en middelen om security-by-design te implementeren, zoals cryptografie, bescherming van het geheugen, toegangscontrole, enz. - De student is bekend met de begrippen social engineering, privacy, penetratietesten, white-hat hacking en responsibility disclosure. - De student kent het doel van de Europese norm ETSI EN 303 645 en waar deze te vinden is. - De student kan de voorzieningen zoals genoemd in ETSI EN 303 645 aan de hand van voorbeelden relateren aan een embedded systeem. - De student onderzoekt een bestaand embedded systeem en rapporteert in hoeverre (een aantal van) de bepalingen zoals voorgesteld in ETSI EN 303 645 geïmplementeerd zijn. Daarbij stelt de student een gestructureerde werkwijze voor, toegespitst op het te testen systeem.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 17 - e-ESE-S4-PRJ

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	OWE opnieuw ingericht als gevolg van de ontvlechting ESE/ELT.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S4 Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S4 Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Systems Project
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Systems Project
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-S4-PRJ
Onderwijsperiode	P3 P4 S4
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	15
Studielast in uren	420
Onderwijstijd (contacturen)	192
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De studenten werken projectmatig aan het ontwerpen en/of realiseren van een product of prototype, waarbij professionele en praktische vaardigheden worden ontwikkeld. Het project kan mono-, bi- of multidisciplinair worden uitgevoerd op school of op locatie. Het project omvat het ontwerp van een embedded systeem waarin òf digitale signaalbewerking, òf security, òf het optuigen van een Linux distributie een essentieel onderdeel is.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De opgedane kennis en vaardigheden van de andere courses van deze periode en de vorige periode worden in dit project in meer of mindere mate

	in samenhang toegepast.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, projectvergaderingen, projectwerk en leerteambijeenkomsten.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Projectmanagement, Grit, R., ISBN: 9789001891589, Druk: 8
Verplichte software / verplicht materiaal	Kaartenset ‘Engineering Methods Pack’

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Leerteam 4**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Learning Team 4
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Leerteam 4
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Learning Team 4
Code Alluris	LT4-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Student laat zien hoe hij zich op persoonlijk, vakinhoudelijk en professioneel vlak heeft ontwikkeld, onderbouwt daarin gemaakte en te maken keuzes en geeft aan in welke richting hij zichzelf verder wil ontwikkelen.
Beoordelingscriteria	De student: • Kan evalueren op S3 en S4 en hierop reflecterenkan op basis van ontvangen feedback in S3 en S4 en (zelf)reflectie hierop meerdere ontwikkelpunten noemen voor S5. • Kan ontwikkelpunten omzetten naar SMART-geformuleerde leerdoelen en deze uitwerken in een POP. • Weet keuzes voor projecten, stage en minor te onderbouwen. • Brengt richting van verdere ontwikkeling voor de volgende semesters in beeld.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 4 - Embedded Systems**

Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 4 - Embedded Systems
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 4 - Embedded Systems
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Project 4 - Embedded Systems
Code Alluris	PROJ4-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria
Beoordelingscriteria	• De studenten zijn in staat om met studenten van een andere opleiding een project uit te voeren. • De studenten beschikken over de basisvaardigheden op het gebied van (schriftelijke) communicatie, adviseren, reflectie en samenwerking. • Student ontwerpt hardware en/of software, verbetert, meet aan en/of realiseert een product waarin meet en regeltechniek, communicatie systemen en/of interface elektronica gebruikt worden. • De student beschrijft de (technische) resultaten behorende bij de fases binnen het V-model (PvA, User/Functional/Technical Requirements, High-Level/Detail design, Realization, Tests). • De student zet zich actief en betrokken in voor de projectdoelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Professional Skills 4 - Ownership**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Professional Skills 4 - Ownership
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Professional Skills 4 - Eigenaarschap
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Professional Skills 4 - Eigenaarschap
Code Alluris	SKILLS4-V
Beoordelingsdimensies of	Zie Beoordelingscriteria.

leeruitkomsten	
Beoordelingscriteria	De student: • Kent de 4 vormen van assertief gedrag. • Verbindt de theorie aan eigen ervaringen/gedragingen en destilleert leerpunten. • Is zich bewust van het belang van goed leiderschap en specifiek persoonlijk leiderschap. • Kent zijn eigen communicatiestijl en de invloed daarvan op anderen. • Heeft oog voor de effectiviteit van het eigen samenwerkingsgedrag en stelt het eigen lastige gedrag zo nodig bij. • Kent eigen conflictstijl. • Kiest aan de hand van een conflictanalyse voor een effectieve conflictstijl. • Levert projectactiviteiten op het gebied van vergaderen, presenteren, samenwerken en reflectie op niveau 2 op. • Reflecteert op eigen leerdoelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 18 - e-ESE-5STAGE

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	S5-Stage ESE
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	S5-Internship ESE
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S5 Stage
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S5 Internship
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	S5-Stage ESE
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	S5-Internship ESE
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-5STAGE
Onderwijsperiode	P1 P2 S5
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	30
Studielast in uren	840
Onderwijstijd (contacturen)	3
Ingangseisen onderwijseenheid	In dit semester wordt voorgebouwd op kennis en vaardigheden uit semester 1 t/m 3. Om deel te kunnen nemen aan deelgenomen aan het tentamen van de stageopdracht dient de student daarom: - de onderwijseenheden uit de leerlijnen Embedded Systems Project van S1 t/m S3; Embedded Hardware Engineering van S1 en S2; Embedded Software Engineering van S1 en S2 met voldoende resultaat te hebben afgerond. Toelating tot het stagetraject wordt bepaald in overleg tussen de semestertrekker, de leerteamcoach en de student.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Stages vormen een belangrijk onderdeel binnen een beroepsopleiding en hebben vooral tot doel om je aan competenties te laten werken in een beroepsmatige omgeving. Je verwerft de competenties doordat werkervaring wordt opgedaan die bijdraagt aan de vorming tot (beginnend) beroepsbeoefenaar.Bij de stage is het van belang dat je een planmatige werkhouding laat zien en dat de werkzaamheden volgens de gangbare procedures worden uitgevoerd. Je staat onder supervisie van een ervaren medewerker. Je schriftelijke rapportages bevatten een duidelijke structuur

	waarin de doelen en conclusies zijn opgenomen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (2) C5 Managen (2) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	De S5 stage is een verdieping op eerder uitgevoerde projecten in S3 en S4. Daarnaast is de S5 stage een voorbereiding op het afstuderen in S8.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Individuele stage; werkzaamheden gerelateerd aan stageopdracht.
Verplichte literatuur / beschrijving "leerstof"	• Projectmanagement, Grit, R., ISBN: 9789001891589, Druk: 8. • Vakliteratuur voor zover van toepassing op het onderwerp.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Stage Rapportage**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Internship Report
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Stage Rapportage
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Internship Report
Code Alluris	RAP5-ESE-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student wordt beoordeeld op al de eindkwalificaties van de opleiding met het niveau zoals hierboven vermeld onder "eindkwalificaties". De beoordelingscriteria zijn overgenomen van het landelijk profiel 'Bachelor of Engineering' en zijn terug te vinden op het 'S5-Stage-Beoordelingsformulier' dat als bijlage in de Stagegids is te vinden. Het beoordelingsformulier is ook te vinden op de digitale leeromgeving.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te

(deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 19 - e-ESE-6CRS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	N.v.t.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	S6 Smart Embedded Systems (SES) CRS
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	S6 Smart Embedded Systems (SES) CRS
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S6 Courses
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S6 Courses
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	S6 Smart Embedded Systems (SES) CRS
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	S6 Smart Embedded Systems (SES) CRS
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-6CRS
Onderwijsperiode	P3 P4 S6
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	10
Studielast in uren	280
Onderwijstijd (contacturen)	87
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Dit onderwijs is ondersteunend aan het project e-ESE-6PLG. Het onderwijs bestaat uit Besturingssystemen 1&2 (OPS1&2), Practicum Besturingssystemen (OPSL), Internet of Things workshop (IoT), IoT lab (IOTL) en Database workshops (DTB). De voertaal binnen dit semester is Engels.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (2)
Samenhang	Zie curriculumschema.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Deelname aan workshops, flipped classroom, (Gast)colleges, en labs.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Introductory digital signal processing with computer applications, Lynn, P.A. Fuerst, W. Thomas, B., ISBN: 9780471976318, Druk: 2.
Verplichte software / verplicht materiaal	RaspberryPi 4, SenseHAT, 2x16GB SD-cards class 10, Adapter, PiCave, 2 netwerk kabels, via school.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Databases**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Databases
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Databases
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Databases
Code Alluris	DTB-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Beschrijft voorkomende databasesystemen en databasemodellen en in het bijzonder het relationele databasemodel. • Ontwerpt eenvoudige relationele databases door gebruik te maken van (E)ER-diagrammen. • Formuleert de informatiebehoefte in eenvoudige SQL queries. • Kan een embedded DBMS, bijvoorbeeld SQLite, configureren en implementeren. • Voert in ANSI-C SQL queries uit om een embedded database te creëren, beheren en manipuleren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het demonstreren van het beroepsproduct.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Internet of Things**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Internet of Things
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Internet of Things
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Internet of Things
Code Alluris	IoT-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-

Beoordelingscriteria	De student: • Beschrijft de opbouw en werking van samenwerkende apparaten in een (draadloos) netwerk met een gemeenschappelijk doel. • Implementeert een IoT-applicatie met gebruikmaking van een Personal Area Network (PAN) of Low- Power Wide-Area Network (LPWAN) communicatie- protocol. • Maakt gebruik van communicatie protocollen zoals MQTT en REST API's. • Ontwikkelt een IoT-applicatie op een daarvoor geschikt platform.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het demonstreren van het beroepsproduct.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Besturingssystemen 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Operating Systems 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Besturingssystemen 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Operating Systems 1
Code Alluris	OPS1-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Kan een systeem onderverdelen in parallelle processen en/of threads. • Beschrijft de opbouw en functionaliteit van operating systems. • Omschrijft de diverse methoden van proces scheduling. • Kan parallelle processen en threads toepassen. • Kan diverse system call's voor inter-taak-communicatie toepassen: command line parameters, pipes, files en shared memory
Vorm(en) tentamen en	ST (Schriftelijk tentamen)

deeltentamens	Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Besturingssystemen 2**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Operating Systems 2
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Besturingssystemen 2
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Operating Systems 2
Code Alluris	OPS2-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Kan signals en semaforen toepassen. • Kan deadlocks opsporen met behulp van een toewijzingsgraaf. • Beschrijft diverse methoden van memory management. • Omschrijft de opbouw van een device driver en past de bijbehorende system call's toe. • Kan nagaan of deadlines worden gehaald (volgens de methoden van RMA, LL, EDF en U).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De

(deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Practicum Besturingssystemen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Operating Systems Lab
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Practicum Besturingssystemen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Operating Systems Lab
Code Alluris	OPSL-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Zie Beoordelingscriteria.
Beoordelingscriteria	De student: • Compileert en linkt diverse source code files tot één executable programma. • Start processen en/of threads op voor het uitvoeren van parallelle taken. • Past command line parameters toe en verklaart de betekenis van de hierbij gebruikte pointers en arrays. • Start vanaf de command line parallelle processen op met verschillende prioriteiten en verklaart het gedrag. • Splitst identieke processen af voor het uitvoeren van parallelle taken. • Beschrijft het verschil tussen return() en exit() en verklaart de exit status van een child proces. • Verklaart het ontstaan van Orphans en zombie processen. • Past signals toe voor de synchronisatie van processen. • Past fifo's toe voor de communicatie tussen taken. • Gebruikt unnamed pipes voor het redirectioneren. • Past semaforen toe voor het synchroniseren van threads en wederzijdse uitsluiting bij kritieke acties.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.

Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 20 - e-ESE-6PLG

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Project tekst is vernieuwd en nu identiek aan WTB/IPO/TBK/ESE.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	S6 Smart Embedded Systems (SES) PLG
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	S6 Smart Embedded Systems (SES) PLG
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S6 Professionele Leergemeenschap
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S6 Professional Learning Community
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	S6 Smart Embedded Systems (SES) PLG
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	S6 Smart Embedded Systems (SES) PLG
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-6PLG
Onderwijsperiode	P3 P4 S6
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	20
Studielast in uren	560
Onderwijstijd (contacturen)	100
Ingangseisen onderwijseenheid	In Semester 6 wordt voortgebouwd op kennis en vaardigheden van bepaalde vakgebieden en algemene vaardigheden. Voor toegang tot Semester 6 dient de student daarom: - afdoende kennis en algemene vaardigheden te hebben in het vakgebied van de embedded systems; - te beschikken over algemene vaardigheden om een complex embedded systems probleem effectief te kunnen aanpakken; - 3PRJ en 4PRJ succesvol te hebben afgerond, en minimaal 75 studiepunten uit propedeuse, 3CRS en 4CRS te hebben behaald; Of: - op andere wijze aantoonbaar te maken dat voldoende kennis van de genoemde vakgebieden en de vereiste houding aanwezig is. Bij twijfel vindt overleg plaats met de semestertrekker en de Leerteamcoach.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Note: This semester is taught in English, and the "Algemene omschrijving" is therefore also in English. S6 prepares students to work as young professionals with

	new technologies within a professional practice. This is done by focusing on projects where new technological developments and research come together. In this way students are prepared for their future as professionals and this allows students to explore the possibilities that new technologies offer. State of the art projects: • Come from the professional field • Explore the possibilities of new technology • Are multidisciplinary in nature Teaching method The projects take place in a real working environment this means: • Students act independently as junior Engineers • The teacher supervising the team acts as the senior engineer, guiding rather than teaching • Students learn how to expand their knowledge and skills in their area of expertise, beyond what they have be taught regarding the Body of Knowledge and Skills (BoKS) during the 1st and 2nd year. Supportive training in e-ESE-6CRS Supportive training, this includes Digital Signal Processing 1&2 (DSPESE1&2), DSPESE lab (DSPESEL), Internet of Things workshop (IoT), IoT lab (IOTL), and Database workshops (DTB).
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (2) C5 Managen (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2) C6 Adviseren (1)
Samenhang	Bouwt voort op propedeuse en 1e jaar hoofdfase. S6 is een integrale onderwijseenheid, waar alle aspecten van embedded systems terugkomen.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	Professionele Leergemeenschap (PLG) met daarin afwisselend periodes van multidisciplinair projectwerk en verdieping op kennis. De volgende werkvormen kunnen gebruikt worden: Professionele Leergemeenschap, Workshops, Symposia, (Gast)colleges,
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Binnen de PLG bepalen de studenten in overleg met de senior engineer en expert welke literatuur zij nodig hebben. Ook bepalen zij in overleg welke leerstof nodig is voor het uitvoeren van het project/onderzoek. De expert bewaakt het niveau van de literatuur en de leerstof.

Verplichte software / verplicht materiaal	-

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Vrij Project**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Flexible project
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Vrij Project
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Flexible project
Code Alluris	FP-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: • Is in staat om voor zichzelf nieuwe rollen en kennis te benoemen en in staat en bereid om zich deze eigen te makenis ondernemend en onderzoekend. • Plant en voert geheel zelfstandig (individueel of in een kleine groep) een zelfgekozen project uit van minimaal 80u en draagt hiervoor de verantwoordelijkheidreflecteert op het eigen leerproces en heeft leervaardigheden om blijvend te kunnen lerenpresenteert het project inspirerend, laat zien hoe het is uitgevoerd en dat de (minimaal) 80 uur effectief zijn besteed en hoe is voldaan aan de zelfgekozen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het demonstreren van het beroepsproduct.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Project 6**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Project 6
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Project 6
Naam (deel)tentamen Engels	Project 6

(Alluris)	
Code Alluris	PRJ6-V
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Note: This semester is taught and documented in English, and the " Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten" is therefore also in English. What Delivers engineering product as can be expected of a junior Engineer How (method) Acts as a junior Engineer, capable of choosing an appropriate research- or design methodology, building their own network of experts and choosing relevant information resources, resulting in a contribution to the en result of a complex project. - Problem identification on either: 1. research objective, main & sub questions 2. design objective, required outputs How (professional skills) Shows investigative attitude towards project, client and result in a complex, uncertain working environment. - towards assignment, client and results. - Sympathize & asking the right questions. - Acting pro-active and responsible. - Reflecting on progress and results. - Dealing with uncertainties. Shows effective collaboration with team members, senior Engineers, experts, clients and other stakeholders. - Working with team members, senior engineer, experts and client - Effective cooperation with the different disciplines in the project - Asking for and giving support to team members - Giving feedback Shows professional communication of own and team results to the outside world - Creating your own professional network - Professional conversation with team members, stakeholders and network - (Re)presenting project group and results to the outside world (presentations, symposia, blogs, vlogs, etc.) - Symposium participation Applies in a conscious matter a method of project management and planning which results in a tracible and flexible project planning leading to involvement of all relevant stakeholders. Self Development: Acquiring and developing knowledge within the professional learning community (PLC) Developing yourself personally and within the field of expertise Incorporating feedback

Beoordelingscriteria	Studenten worden beoordeeld op bovenstaande leeruitkomsten. In het beoordelingsformulier zijn criteria gespecificeerd per niveau van aantonen
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle benodigdheden voor het geven van een demonstratie.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Embedded Systems Engineering - tabel 21 - e-ESE-8AFST

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Toets Afstuderen
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Graduation Assignment
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S8 Afstuderen
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S8 Graduation Assignment
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Toets Afstuderen
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Graduation Assignment
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	e-ESE-8AFST
Onderwijsperiode	P1 P2 P3 P4 S8
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	30
Studielast in uren	840
Onderwijstijd (contacturen)	840
Ingangseisen onderwijseenheid	In de Afstudeeropdracht komt alle eerder door de student behaalde kennis van de major bijeen. Om deel te kunnen nemen aan het tentamen van de afstudeeropdracht dient de student daarom zelfstandig (individueel) kennis en vaardigheden te kunnen toepassen in de beroepscontext op het beheersingsniveau van een beginnend beroepsbeoefenaar. De benodigde competenties worden op de juiste beheersingsniveaus aangeleerd in de leerlijnen: Embedded Systems Project van S1 t/m S4 en S6, Embedded Hardware Engineering van S1 t/m S3, Embedded Software Engineering van S1 t/m S3 De student dient alle OWE's in bovengenoemde leerlijnen en stage S5 te hebben gevolgd en met voldoende resultaat te hebben afgerond. Toelating tot het afstudeertraject gaat in overleg met de leerteamcoach. Aan de hand van de studievoortgang zal worden aan- dan wel afgeraden te starten met het afstudeertraject. Uitgangspunt is dat eventueel niet-afgeronde OWE’s van de major nog redelijkerwijs afgerond kunnen worden tijdens het afstudeertraject.

	Goedkeuring van de opdracht op inhoudelijke gronden vindt plaats door de afstudeercoördinator.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Tijdens het afstuderen wordt individueel gewerkt aan een opdracht waarbij een complex probleem zelfstandig wordt onderzocht, geanalyseerd en opgelost. Het is een proeve van bekwaamheid en daarmee ook een integrale toets waarin de student laat zien het werk van een beginnend beroepsbeoefenaar op HBO-bachelor niveau aan te kunnen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C3 Realiseren (3) C4 Beheren (2) C5 Managen (2) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	Zie curriculumschema.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	De student werkt zelfstandig aan een ontwerp, doet hiervoor toegepast onderzoek, realiseert zoveel mogelijk en rapporteert over het geheel.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Geen.
Verplichte software / verplicht materiaal	Geen.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**Toets Afstuderen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	Graduation Exam
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	Toets Afstuderen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	Graduation Exam
Code Alluris	ESE-Afst
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Gekopieerd van ELT naar ESE.
Beoordelingscriteria	Je wordt beoordeeld op de volledige eindkwalificaties van je opleiding, zoals hierboven vermeld onder “eindkwalificaties/competenties”. Deze beoordelingscriteria zijn overgenomen van het landelijk profiel ‘Bachelor of Engineering’ en zijn terug te vinden op het ‘Beoordelingsformulier Afstudeeropdracht’ dat als bijlage in de Afstudeergids is te vinden. Het beoordelingsformulier is ook te vinden op de digitale leeromgeving.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling

	Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2 P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

9.3 Minoren van de opleiding

Embedded Systems Engineering - tabel 22 - ESEVML

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Toetsing EVD3 per deelonderwerp (te weten ML en DL) in plaats van geïntegreerd toetsen. Geen inhoudelijke wijzigingen. Wel zijn de gewichten van de deeltentamens hierop aangepast.
Naam onderwijseenheid lang NLs (OSIRIS)	Embedded Vision Design and Machine Learning (full time) (Minor code M_ES-M-EVML-FT)
Naam onderwijseenheid lang Engels (OSIRIS)	Embedded Vision Design and Machine Learning (full time) (Minor code M_ES-M-EVML-FT)
Naam onderwijseenheid kort NLs (OSIRIS)	ESE S7 Embedded Vision &Machine Learning
Naam onderwijseenheid kort Engels (OSIRIS)	ESE S7 Embedded Vision &Machine Learning
Naam onderwijseenheid NLs (Alluris)	Embedded Vision Design and Machine Learning (full time) (Minor code M_ES-M-EVML-FT)
Naam onderwijseenheid Engels (Alluris)	Embedded Vision Design and Machine Learning (full time) (Minor code M_ES-M-EVML-FT)
Code onderwijseenheid OSIRIS	None
Code onderwijseenheid Alluris	ESEVML
Onderwijsperiode	P1 P2 S7
Intekenen onderwijs	Voor het onderwijs dat wordt gegeven na 31 januari 2023 geldt dat het noodzakelijk is dat studenten zich intekenen voor het onderwijs dat zij willen volgen. Zie Deel 3 ‘Regeling onderwijs en (deel)tentamens OSIRIS’ voor meer informatie.
Studiepunten	30
Studielast in uren	840
Onderwijstijd (contacturen)	238
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De student krijgt een uitgebreide behandeling van onderwerpen op het gebied van beeldherkenning, beeldverwerking en objectclassificatie met behulp van kunstmatige intelligentie. Er wordt gekozen voor een praktische aanpak met verschillende hardware platformen, zoals PC en embedded systeem. De student leert om vision algoritmes en classificatiemethoden toe te passen bij het bedenken van oplossingen voor gegeven opdrachten en voor eigen ideeën. Er wordt gebruik gemaakt van software tools zoals OpenCV, Matlab, Qt en een IDE voor het ontwikkelen van applicaties voor Cortex-M microcontrollers. Deze softwaretools worden geprogrammeerd in de programmeertalen Python en C/C++. De student gebruikt deze tools en programmeertalen om zowel zelfstandig als projectmatig een systeem te ontwikkelen en te realiseren

	waarmee camerabeelden worden ingelezen, worden verwerkt en gevonden objecten worden geclassificeerd met behulp van kunstmatige intelligentie.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C3 Realiseren (3) C4 Beheren (2) C5 Managen (2) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	Dit is een verdiepende minor voor studenten met een achtergrond in embedded systems.
Deelnameplicht onderwijs	None
Activiteiten en/of werkvormen	- Volgen van theorielessen. - Deelnemen aan workshops. - Deelnemen aan gastlessen. - Werken aan en opleveren van beroepsproducten. - Deelnemen aan tentamens. - Deelnemen aan assessment.
Verplichte literatuur / beschrijving “leerstof”	Boeken: - Gary R. Bradski (2016). Learning OpenCV 3 “Computer Vision in C++ with the OpenCV Library”. O’Reilly Media - Huiyu Zhou, Jiahua Wu, Jianguo Zhang (2010). Digital Image Processing, Part I. - Huiyu Zhou, Jiahua Wu, Jianguo Zhang (2010). Digital Image Processing, Part II. - Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition, Aurélien Géron (2019), Publisher(s): O'Reilly Media, Inc., ISBN: 9781492032649.
Verplichte software / verplicht materiaal	Hardware: - Raspberry Pi (versie 3B+ of hoger), aan te schaffen via ARLE Software: - Qt- OpenCV - STM32CubeIDE - MatLAB - Python3 - Scikit-learn and Tensorflow

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD1-Assessment**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD1-Assessment
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD1-Assessment
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD1-Assessment
Code Alluris	EVD1-A

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Implementeert een set vision operatoren in de ANSI-C programmeertaal gebaseerd op een functionele beschrijving en houdt rekening met beperkingen zoals performance en geheugengebruik. 2. Gebruikt kennis van de geïmplementeerde operatoren en lost daarmee een vision probleem op met behulp van een embedded systeem: het classificeren van de drie figuren cirkel, vierkant en driehoek. De student demonstreert de oplossing. 3. Beschrijft en presenteert de functionele werking en de technische realisatie van een unieke vision operator in een korte en to-the-point PowerPoint presentatie. 4. Realiseert een unieke vision operator in de ANSI-C programmeertaal en demonstreert de werking er van.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Handgeschreven logboek.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD1-Tentamen**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD1-Exam
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD1-Tentamen
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD1-Exam
Code Alluris	EVD1-T
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Gebruikt kennis van de volgende image acquisitie operatoren en past die met OpenCV toe in nieuwe situaties: camera, lens, lighting and interfaces. 2. Gebruikt kennis van de volgende enhancement

	operatoren en past die met OpenCV toe in nieuwe situaties: Image algebra, geometric operators, Synthetic images and contrast manipulation. 3. Gebruikt kennis van de volgende segmentation operatoren en past die met OpenCV toe in nieuwe situaties: thresholding, labeling and blob measurement. 4. Gebruikt kennis van de volgende feature extraction operatoren en past die met OpenCV toe in nieuwe situaties: filters, edge detection, binary morphology and color image processing. 5. Gebruikt kennis van de volgende classification operatoren en past die met OpenCV toe in nieuwe situaties: blob analysis, neural networks, blob matchers.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Het boek Gary R. Bradski (2016). Learning OpenCV 3 "Computer Vision in C++ with the OpenCV Library". O'Reilly Media.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD2-Tentamen 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD2-Exam 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD2-Tentamen 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD2-Exam 1
Code Alluris	EVD2-T1
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Weet wat digital image processing is, kent de achtergronden, frequentiebanden en is op de hoogte van de fundamentele digital image processing stappen. 2. Is op de hoogte van Digital Image Fundamentals m.b.t. het menselijk oog, licht en het elektromagnetisch spectrum. Kent verschillende sensoren ten behoeve van

	Image Acquisition en een simpel image formation model. 3. Kent de fysieke eigenschappen van optische instrumenten en van licht en kan deze toepassen in nieuwe situaties.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD2 - Tentamen 2**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD2 - Exam 2
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD2 - Tentamen 2
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD2 - Exam 2
Code Alluris	EVD2-T2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Past de concepten van image sampling en quantization toe. Kent de basale relaties tussen pixels. Past wiskundige tools die van belang zijn voor digital image processing toe. 2. Past Intensity Transformations operatoren (zoals Image Negatives, Log Transformations Power_law (Gamma) Transformations en Piecewise-Linear Transformations) toe in nieuwe situaties. 3. Past Histogram Processing (zoals Histogram Equalization, Histogram Matching (Specification), Local Histogram Processing en Using Histogram Statistics for Image Enhancement) toe in nieuwe situaties. 4. Past de fundamenten van Spatial Filtering en verschillende filters (zoals Smoothing Spatial Filters en Sharpening Spatial Filters) toe in nieuwe situaties. 5. Past Morphologic Image Processing operatoren (zoals Erosion, Dilation, Opening, Closing, etc.) toe in nieuwe

	situaties. 6. Past Image Segmentation operatoren (zoals Point, Line, en Edge Detection) en verschillende methoden om te thresholden (zoals Basic Global Thresholding, Optimum Global Thresholding Using Otsu's Method, etc.) toe in nieuwe situaties. 7. Beschrijft de vorm en grenzen van een segment dmv Statistical Moments.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 alle modellen, fx-991 alle modellen of Texas Instruments TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Aanmelden voor het deeltentamen via Alluris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD3 - Deep Learning**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD3 - Deep Learning
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD3 - Deep Learning
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD3 - Deep Learning
Code Alluris	EVD3-DL
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Legt de basis principes van Deep Learning uit en reflecteert op haar toepassingen. 2. Past een Convolutional Neural Network toe door een netwerk te selecteren en te trainen. 3. Analyseert een Convolutional Neural Network en evualeert haar prestaties. De student: 1. Kent de basis principes van Deep Learning. 2. Kent de eigenschappen van een Convolutional Neural Network. 3. Kent de evaluatiecriteria van een Convolutional Neural

	Network.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD3 - Machine Learning**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD3 - Machine Learning
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD3 - Machine Learning
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD3 - Machine Learning
Code Alluris	EVD3-ML
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Kent de basis principes van Machine Learning. 2. Kent de eigenschappen van Supervised Machine Learning. 3. Kent de Supervised Machine Learning pipeline. De student: 1. Legt de basis principes van Machine Learning uit en reflecteert op haar toepassingen. 2. Past Supervised Machine Learning toe door een algoritme te selecteren en te trainen, en data daartoe voor te bereiden. 3. Analyseert een Supervised Machine Learning pipeline door te valideren en te testen en prestaties te evalueren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2

Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	-
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD Project - Functional Requirements Document**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD Project - Functional Requirements Document
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD Project - Functional Requirements Document
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD Project - Functional Requirements Document
Code Alluris	EVDP-FRD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Beschrijft wat het systeem gaat doen en niet hoe. 2. Stelt een realistisch en haalbaar project voor. 3. Identificeert alle stakeholders en hun interactie met het systeem. 4. Beschrijft de functionele en technische requirements in een genummerde tabel. 5. Beschrijft een overzichtelijke en realistische planning.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD Project - Product**

Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD Project - Product
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD Project - Product
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD Project - Product
Code Alluris	EVDP-PDT
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Realiseert een eindproduct met de juiste scope en complexiteit. 2. Realiseert een eindproduct waarin de systeemarchitectuur zoals beschreven in het technical realisation document herkenbaar is. 3. Realiseert een eindproduct waarin de gekozen oplossing voor iedere vision stap (acquisitie, verbetering, segmentatie, feature extractie en classificatie) voor de hand liggend is. 4. Demonstreert de werking van het eindproduct volgens de functionele requirements. 5. Realiseert het eindproduct in hoge mate van zelfstandigheid, maar wel in overleg met de begeleider.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD Project - PReSentatie en demonstratie 1**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD Project - PReSentation and demonstration 1
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD Project - PReSentatie en demonstratie 1
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD Project - PReSentation and demonstration 1
Code Alluris	EVDP-PRS1
Beoordelingsdimensies of	-

leeruitkomsten	
Beoordelingscriteria	Deelgenomen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD Project - PReSentatie en demonstratie 2**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD Project - PReSentation and demonstration 2
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD Project - PReSentatie en demonstratie 2
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD Project - PReSentation and demonstration 2
Code Alluris	EVDP-PRS2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	Deelgenomen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode. De termijn staat aangegeven in het jaarrooster.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD Project - Research Report**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD Project - Research Report
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD Project - Research Report
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD Project - Research Report
Code Alluris	EVDP-RR
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-
Beoordelingscriteria	De student: 1. Beschrijft de essentie van het onderzoek in een samenvatting. 2. Formuleert accuraat en SMART een onderzoeksvraag. 3. Beschrijft de onderzoeksaanpak en het resultaat los van elkaar. 4. Beschrijft welke alternatieven tegen elkaar zijn afgewogen. 5. Specificeert bronnen volgens de APA normen en verwijst naar de bronnen in de lopende tekst.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

Naam (deel)tentamen NLs (OSIRIS)	**EVD Project - Technical Realisation Document**
Naam (deel)tentamen Engels (OSIRIS)	EVD Project - Technical Realisation Document
Code OSIRIS	-
Naam (deel)tentamen NLs (Alluris)	EVD Project - Technical Realisation Document
Naam (deel)tentamen Engels (Alluris)	EVD Project - Technical Realisation Document
Code Alluris	EVDP-TRD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	-

Beoordelingscriteria	De student: 1. Beschrijft de systeemarchitectuur door middel van blokdiagrammen, hiërarchische schema's, architecturen of andere diagrammen. 2. Beschrijft de vision oplossing aan de hand van de vijf stappen acquisitie, verbetering, segmentatie, feature extractie en classificatie. Deelstappen worden geïllustreerd door middel van afbeeldingen. 3. Beschrijft softwarefuncties door middel van toestandsdiagrammen. 4. Beschrijft welke alternatieven tegen elkaar zijn afgewogen. 5. Beschrijft functionele test scenario's en de resultaten. 6. Beschrijft realistische en to-the-point conclusies en aanbevelingen. 7. Schrijft een document dat geschikt is voor reproductie, onderhoud en kennisoverdracht.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor (deel)tentamengelegenheden / aanmeldingstermijn t/m 31 januari 2023 (via Alluris)	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Intekenen en uittekenen voor (deel)tentamengelegenheden vanaf 1 februari 2023 (via OSIRIS)	In- (en uit)tekenen voor het deeltentamen via Osiris. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Zie Deel 2 - 8.9.1 en 8.9.2 OER.

9.4 Afstudeerrichtingen

Niet van toepassing.

9.5 Honours-, talenten- en schakelprogramma's

9.5.1 Honoursprogramma's

Niet van toepassing.

9.5.2 Talentprogramma's

Niet van toepassing.

9.5.3 Schakelprogramma's

Zie Deel 2 Paragraaf 5.4.

9.6 Deeltijdse en/ of duale inrichtingsvorm

9.6.1 Deeltijdse inrichtingsvorm

Niet van toepassing.

9.6.2 Duale inrichtingsvorm

Niet van toepassing.

9.7 Trajecten met bijzondere eigenschap

9.7.1 Versneld traject

Niet van toepassing.

9.7.2 Verkort traject

Niet van toepassing.

9.7.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad

Niet van toepassing.

9.7.4 Traject voor topsporters

Niet van toepassing.

9.7.5 D-stroom

Niet van toepassing.

9.7.6 Gecombineerd traject

Niet van toepassing.

9.7.7 Overig traject met bijzondere eigenschap

Niet van toepassing.