

**Addendum voor de onderwijs- en examenregeling 2020-2021
van de bachelor opleiding**

*Opleiding: Werktuigbouwkunde
Opleidingscode: 34280
Opleidingsvorm: voltijd, deeltijd
Lesplaats: Eindhoven*

Het addendum is vastgesteld na instemming van de IMR op 14 juli 2021 en de OC op 28 juni 2021.

In de OER Bachelor 2020-2021, bijlage G: OER tabellen Werktuigbouwkunde deeltijd, worden de volgende rijen aangepast:

Betreffende **CM3** worden de volgende regels verwijderd:

semester	Onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT6	WDACM3	Dynamica	4.00	WDACM3P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	WDACM3P = V WDACM3T $\geq$ 5,5 Cijfer WDACM3T wordt pas toegekend indien WDACM3P voldoende is afgerond.
				WDACM3T	Toets	Individueel	1.0-10,0	nvt	

Deze worden vervangen door:

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT6	WDACM3	Dynamica	4.00	WDACM3T	Toets	Individueel	1.0-10,0	nvt	WDACM3T $\geq$ 5,5

Betreffende **PM13** worden de volgende regels verwijderd:

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT6	WDAPM13	Productie en Materialen voor Precisie	5.00	WDAPM13P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	WDAPM13P = V WDAPM13T $\geq$ 5,5 Cijfer WDAPM13T wordt pas toegekend indien WDAPM13P voldoende is afgerond.
				WDAPM13T	Toets	Individueel	1.0-10,0	nvt	

Deze worden vervangen door:

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT6	WDAPM13	Productie en Materialen voor Precisie	5.00	WDAPM13T	Toets	Individueel	1.0-10,0	nvt	WDAPM13T $\geq$ 5,5

In bijlage G: OER tabellen Werktuigbouwkunde, wordt de volgende rij toegevoegd:

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT4	WDACM12	Modelleren van dynamische systemen	5.00	WDACM12	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDACM12 $\geq$ 5,5

**Addendum voor de onderwijs- en examenregeling 2020-2021
van de bacheloropleidingen**

*Opleiding: B Werktuigbouwkunde
Opleidingscode: 34280
Opleidingsvorm: voltijd, deeltijd
Lesplaats: Eindhoven*

Het addendum is vastgesteld na instemming van de IMR op 28-06-2021 en de OC op 28-06-2021.

In de OER Engineering 2020-2021, bijlage F: OER tabellen Werktuigbouwkunde, worden de volgende rijen verwijderd en toegevoegd:

Voor semester W7_IE worden *verwijderd*:

WACM5 / WACM10 / WAEP13 / WAEP14	Selective module 1 (period 1)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
----------------------------------	-------------------------------	------	------------	------------	------------	------------	------------	------------------	------------

en

WADG2 / WAPM13 / WAEP12	Selective module 2 (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	See module	Zie module eisen	Zie module
-------------------------	-------------------------------	------	------------	------------	------------	------------	------------------	------------

Voor semester W7_IE worden *toegevoegd*:

WACM5 / WACM10 / WAEP13 / WAEP14 / WADG2 / WAPM13 / WAEP12	Selective module 1 (period 1)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module. Selective module 1 mag niet dezelfde module zijn als selective module 2.
WACM5 / WACM10 / WAEP13 / WAEP14 / WADG2 / WAPM13 / WAEP12	Selective module 2 (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	See module	Zie module eisen	Zie module. Selective module 1 mag niet dezelfde module zijn als selective module 2.

Voor semester W7_ET wordt *verwijderd*:

WAPM13 / WADG2 / WABI	Selective module (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
-----------------------	-----------------------------	------	------------	------------	------------	------------	------------------	------------

Voor semester W7_ET wordt *toegevoegd*:

WAPM13 / WADG2 / WABI / WACM5 / WACM10 / (EAGC7A+EAGC7B)	Selective module (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
--	-----------------------------	------	------------	------------	------------	------------	------------------	------------

**Addendum voor de onderwijs- en examenregeling 2020-2021
van de bacheloropleidingen**

*Opleiding: B Automotive
Opleidingscode: 30018
Opleidingsvorm: voltijd
Lesplaats: Jaar 1 en 2 in Eindhoven, Jaar 3 en 4 in Helmond*

*Opleiding: B Elektrotechniek
Opleidingscode: 34267 Opleidingsvormen:
voltijd, deeltijd Lesplaats: Eindhoven*

*Opleiding: B Mechatronica
Opleidingscode: 30026
Opleidingsvorm: voltijd
Lesplaats: Eindhoven*

*Opleiding: B Werktuigbouwkunde
Opleidingscode: 34280
Opleidingsvorm: voltijd, deeltijd
Lesplaats: Eindhoven*

In de OER Engineering 2020-2021, bijlage E OER tabellen Mechatronica, vervangt het volgende schema het oude schema:

Mechatronica 2020/2021	Criteria S12 (P-fase)	Criteria S3 (Hoofdfase)	Criteria S4 (Hoofdfase)	Criteria S5 (Stage)	Criteria S6 (Minor)	Criteria S7 (Specialisatie)
Naar S12 (P-fase)	Toelatingseisen					
Naar S34 (Hoofdfase)	≥ 45 EC					
Naar S5 (Stage)	≥ 105 EC					
Naar S6 (Minor)	= 60 EC					
Naar S7 (Specialisatie)	≥ 105 EC			= 30 EC of reparatie		
Naar S8 (Afstudeerfase)	= 60 EC	Optie 1: = 60 EC Optie 2: max. 1 module open		= 30 EC		Optie 1: = max. 2 modulen open Optie 2: = max. 1 module open

Stage:

105EC van de eerste 2 studiejaren. Beste studievoortgang: Propedeuse dicht en 45EC of meer

in jaar 2. Aanvullende regels:

- Stage voor Semester 7
- Semester 7 wordt alleen in het najaar uitgevoerd.
- Wens je Minor en Stage in hetzelfde schooljaar wisselen, dan moet je toestemming krijgen van de Examencommissie.

Afstuderen:

Optie 1: 2 modulen open in S7

Optie 2: 1 module open in S7 en 1 module open in S3 of S4

**Addendum voor de onderwijs- en examenregeling 2020-2021
van de bacheloropleidingen**

*Opleiding: B Automotive
Opleidingscode: 30018
Opleidingsvorm: voltijd
Lesplaats: Jaar 1 en 2 in Eindhoven, Jaar 3 en 4 in Helmond*

*Opleiding: B Elektrotechniek
Opleidingscode: 34267 Opleidingsvormen:
voltijd, deeltijd Lesplaats: Eindhoven*

*Opleiding: B Mechatronica
Opleidingscode: 30026
Opleidingsvorm: voltijd
Lesplaats: Eindhoven*

*Opleiding: B Werktuigbouwkunde
Opleidingscode: 34280
Opleidingsvorm: voltijd, deeltijd
Lesplaats: Eindhoven*

Het addendum is vastgesteld na instemming van de IMR op 22 februari 2021 en de OC op 9 februari 2021.

Aan de OER Engineering 2020-2021, artikel 14 lid 4, wordt de volgende tekst toegevoegd:

T.b.v. de opleiding Automotive

Naast het reguliere programma Automotive is het mogelijk om de propedeuse te behalen via Techstart (zie [OER Techstart](#)). Hiervoor moeten de 12 onderwijseenheden behaald worden die onderdeel uitmaken van het programma voor Automotive. Ook voor de route via Techstart geldt dat inschrijving voor Automotive alleen mogelijk is als aan de vooropleidingseisen (zie artikel 2) voldaan is.

De Onderwijseenheden in Techstart voor Automotive (zie ook OER Techstart)

1	Projectmatig werken	Gemeenschappelijke onderwijseenheden
2	Basis Bèta	
3	Communicatieve vaardigheden	
4	Leren en oriënteren	
5	Productmodelleren, Materiaalkennis en Productietechnieken	Gedeelde onderwijseenheden
6	Gevorderde Wiskunde 1	
7	Ingenieursmechanica	
8	Systems Engineering	
9	Modelvorming en Simulatie	
10	Warmte en stroming	
11	Automotive Powertrains	Specifieke onderwijseenheden
12	Automotive Skills	

T.b.v. de opleiding Elektrotechniek

Naast het reguliere programma Elektrotechniek is het mogelijk om de propedeuse te behalen via Techstart (zie [OER Techstart](#)). Hiervoor moeten de 12 onderwijseenheden behaald worden die onderdeel uitmaken van het programma voor Elektrotechniek. Ook voor de route via Techstart geldt dat inschrijving voor Elektrotechniek alleen mogelijk is als aan de vooropleidingseisen (zie artikel 2) voldaan is.

De Onderwijseenheden in Techstart voor Elektrotechniek (zie ook OER Techstart)

1	Projectmatig werken	Gemeenschappelijke onderwijseenheden
2	Basis Bèta	
3	Communicatieve vaardigheden	
4	Leren en oriënteren	
5	Elektronica, logica en meettechniek	Gedeelde onderwijseenheden
6	Programmeren	
7	Gevorderde Wiskunde 1	
8	Systems Engineering	
9	Modelvorming en Simulatie	
10	Analoge elektronica	Specifieke onderwijseenheden
11	Digitale elektronica	
12	Ontwerpen van elektronische systemen	

T.b.v. de opleiding Mechatronica

Naast het reguliere programma Mechatronica is het mogelijk om de propedeuse te behalen via Techstart (zie [OER Techstart](#)). Hiervoor moeten de 12 onderwijseenheden behaald worden die onderdeel uitmaken van het programma voor Mechatronica. Ook voor de route via Techstart geldt dat inschrijving voor Mechatronica alleen mogelijk is als aan de vooropleidingseisen (zie artikel 2) voldaan is.

De Onderwijseenheden in Techstart voor Mechatronica (zie ook OER Techstart)

1	Projectmatig werken	Gemeenschappelijke onderwijseenheden
2	Basis Bèta	
3	Communicatieve vaardigheden	
4	Leren en oriënteren	
5	Elektronica, logica en meettechniek	Gedeelde onderwijseenheden
6	Programmeren	
7	Gevorderde Wiskunde 1	
8	Ingenieursmechanica	
9	Digitale elektronica	
10	Systems Engineering	
11	Modelvorming en Simulatie	
12	Analoge elektronica	

T.b.v. de opleiding Werktuigbouwkunde

Naast het reguliere programma Werktuigbouwkunde is het mogelijk om de propedeuse te behalen via Techstart (zie [OER Techstart](#)). Hiervoor moeten de 12 onderwijseenheden behaald worden die onderdeel uitmaken van het programma voor Werktuigbouwkunde. Ook voor de route via Techstart geldt dat inschrijving voor Werktuigbouwkunde alleen mogelijk is als aan de vooropleidingseisen (zie artikel 2) voldaan is.

De Onderwijseenheden in Techstart voor Werktuigbouwkunde (zie ook OER Techstart)

1	Projectmatig werken	Gemeenschappelijke onderwijseenheden
2	Basis Bèta	
3	Communicatieve vaardigheden	
4	Leren en oriënteren	
5	Productmodelleren, Materiaalkennis en Productietechnieken	Gedeelde onderwijseenheden
6	Elektronica, logica en meettechniek	
7	Gevorderde Wiskunde 1	
8	Ingenieursmechanica	
9	Systems Engineering	
10	Modelvorming en Simulatie	
11	Warmte en stroming	
12	Gevorderde Wiskunde 2	

**Addendum voor de onderwijs- en examenregeling 2020-2021
van de bacheloropleidingen**

*Opleiding: B Automotive
Opleidingscode: 30018
Opleidingsvorm: voltijd
Lesplaats: Jaar 1 en 2 in Eindhoven, Jaar 3 en 4 in Helmond*

*Opleiding: B Elektrotechniek
Opleidingscode: 34267 Opleidingsvormen:
voltijd, deeltijd Lesplaats: Eindhoven*

*Opleiding: B Mechatronica
Opleidingscode: 30026
Opleidingsvorm: voltijd
Lesplaats: Eindhoven*

*Opleiding: B Werktuigbouwkunde
Opleidingscode: 34280
Opleidingsvorm: voltijd, deeltijd
Lesplaats: Eindhoven*

Het addendum is vastgesteld door de instituutsdirecteur op 17 juli 2020, na instemming van de IMR op 17 juli 2020 en is ter kennisgeving aangeboden aan de OC op 17 juli 2020.

De tekst van artikel 14, lid 4 van het algemeen deel van de OER 2020-2021 luidt:

- 4. Voor studenten die instromen vanuit een Associate degree-opleiding wordt een verkort traject aangeboden. Na succesvol afronden van de AD opleidingen van Elektrotechniek of Werktuigbouwkunde kan de student direct instromen in het 3e jaar van de betreffende deeltijdopleiding. Om de volledige deeltijdopleiding af te ronden, moet jaar 3 en jaar 4 doorlopen worden volgens de geldende criteria.**

Opleidingsspecifiek deel van het Studentenstatuut,
waarin is opgenomen de onderwijs- en examenregeling 2020-2021 van
de bacheloropleiding

**Elektrotechniek (34421, voltijd)
van de Fontys Hogeschool Engineering (43) te Eindhoven.**

**Deze versie van de Onderwijs- en Examenregeling bevat een
aantal statute en studieprogramma specifieke details die van
toepassing op studenten van het Februari 2021 cohort van
studenten Elektrotechniek.**

**Studenten die in februari 2021 starten aan de bachelor opleiding Elektrotechniek zullen een nieuw
programma volgen, wat opleidt tot dezelfde eindcompetenties als de cohorten Elektrotechniek daarvoor.
Het lesmateriaal is in het Engels.**

Inhoudsopgave	
A – Onderwijs- en examenregeling	3
Paragraaf 1 Algemene bepalingen	3
Artikel 1 Definities	3
Paragraaf 2 Toelating bacheloropleiding	8
Artikel 2 Eisen vooropleiding	8
Artikel 2a Studiekeuzecheck en studiekeuzeadvies	10
Artikel 3 Eisen bezitters buitenlandse diploma's / internationale studenten	10
Artikel 4 Eisen werkring	11
Paragraaf 3 Intakegesprek, vrijstellingen, versnelling / maatwerk	11
Artikel 5 Intakegesprek	11
Artikel 6 Vrijstellingen	12
Artikel 7 Versnelling / maatwerk	12
Paragraaf 4 Voorzieningen ivm studieloopbaanbegeleiding, functiebeperking, bestuurlijke activiteiten, topsport, studentondernemerschap	12
Artikel 8 Studieloopbaanbegeleiding	12
Artikel 9 Bijzondere voorzieningen voor studenten met een functiebeperking	13
Artikel 10 Bestuurlijke activiteiten	13
Artikel 11 Topsport	13
Artikel 11a Studentondernemerschap	14
Paragraaf 5 Inhoud opleiding	14
Artikel 12 Opleidingsprofiel – afstudeerrichtingen / differentiaties – beroepsvereisten	14
Artikel 13 Indeling opleiding	14
Artikel 14 Overzicht onderwijseenheden en studiepunten	14
Artikel 15 Inhoud minors en andere speciale programma's	14
Artikel 16 Onderwijsactiviteiten	15
Artikel 16a – Evaluatie van het onderwijs	16
Paragraaf 6 Toetsen, beoordelen en studievoortgang	16
Artikel 17 Toetssoorten	16
Artikel 18 Overzicht toetsen	16
Artikel 19 Toetsen en beoordelen	16
Artikel 20 Inhoud toets, tijdsduur toets, en hulpmiddelen toets en toetsrooster	16
Artikel 21 Deelname competentie-examens	17
Artikel 22 Aanmelding toetsen	17
Artikel 23 Legitimatie bij toetsen	17
Artikel 24 Normering toetsen	17
Artikel 25 Uitslag toetsing	17
Artikel 26 Verhinderende van deelname aan toetsen	17
Artikel 27 Verzoek tot herziening	17
Artikel 28 Herkansing	18
Artikel 29 Geldigheidsduur behaalde resultaten	18
Artikel 30 Afstudeerscriptie - Kennisbank	18
Artikel 31 Studievoortgang	19
Artikel 32 Studieadvies	19
Artikel 33 Aanvullende bepalingen bindend negatief studieadvies	20
Paragraaf 7 Afsluiting opleiding	20
Artikel 34 Examens – getuigschriften – diplomasupplement	20
Artikel 35 Verklaring bij vertrek	21
Artikel 36 Doorstroom	21
Paragraaf 8 Onregelmatigheden en fraude	21
Artikel 37 Onregelmatigheden en fraude	21
Paragraaf 9 Examencommissie, beroepsmogelijkheid	22
Artikel 38 – Examencommissie	22
Artikel 39 - Beroepsmogelijkheid	22
Paragraaf 10 Bewaring en hardheidsclausule	22
Artikel 40 Bewaring	22
Artikel 41 Hardheidsclausule	23
Paragraaf 11 Slot- en invoeringsbepalingen	23
Artikel 42 Inwerkingtreding, wijziging, bekendmaking en citeertitel	23
Artikel 43 Overgangsbepalingen	24

Artikel 44 Onvoorziene gevallen	24
B - Studieopbouw en ondersteunende faciliteiten	25
C - Interne klachtenprocedure.....	25

A – Onderwijs- en examenregeling

Paragraaf 1 Algemene bepalingen

Artikel 1 Definities

Afstudeerrichting	Een specifieke invulling van het programma van een opleiding die start vanaf het eerste jaar of na de propedeuse.
Assessment	Verzamelnamen voor toetsen die gericht zijn op het beoordelen van competenties in zo authentiek mogelijke beroepssituaties.
Assessor	Examinator, degene die in een assessment beoordeelt in welke mate de student competenties heeft verworven.
Beroepsvereisten	Vereisten die voor de uitoefening van een bepaald beroep op grond van een wettelijk voorschrift worden gesteld. De opleiding die is gericht op een dergelijk beroep stelt de studenten in staat aan deze vereisten te voldoen. (art. 7.6 van de Wet)
CMR	Centrale medezeggenschapsraad.
Cohort	De groep studenten die op dezelfde peildatum en voor de eerste maal is ingeschreven voor de propedeuse van een opleiding waarop de op dat moment geldende OER van toepassing is. Bij inschrijving in een hoger jaar wordt per student bepaald bij welke cohort hij kan aansluiten.
College van beroep voor de examens	Het College zoals bedoeld in de artikelen 7.60 t / m 7.63 van de Wet en artikel 45 en 46 van het Studentenstatuut. Inrichting, taken en bevoegdheden zijn geregeld in het Reglement van orde dat door het College van Bestuur is vastgesteld en goedgekeurd.
College van Bestuur	Het leidinggevend bestuurlijk orgaan van Fontys, als zodanig beschreven in de statuten en de Wet.
Commissie Profileringsfonds Competentie	Commissie die door het College van Bestuur belast is met de uitvoering van de Regeling Profileringsfonds, voorheen aangeduid als FOS Commissie. Een cluster van verwante kennis, vaardigheden en houdingen die van invloed is op een belangrijk deel van iemands taak, die samengaat met de prestatie op de taak, die kan worden gemeten en getoetst aan aanvaardbare normen en die kan worden verbeterd door middel van training en ontwikkeling.
Competentie-examen	<i>Toetsing waarbij wordt beoordeeld of een student bepaalde competenties bezit.</i>
CROHO	Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs, waarin alle opleidingen zijn vermeld, die, indien de tot die opleiding behorende tentamens met voldoende resultaat zijn afgelegd, een officieel getuigschrift hoger beroepsonderwijs opleveren met de daarbij behorende graad (Associate degree, Bachelor of Master).
CvM	Centrum voor Medezeggenschap. Het CvM is de (interne) partner binnen Fontys van de medezeggenschaps- en inspraakorganen en hun gesprekspartners waar het gaat om het optimaliseren van het functioneren van deze gremia.
Deeltijdse opleiding	Een opleiding die zodanig is ingericht dat rekening is gehouden met de mogelijkheid dat de student ook in beslag kan worden genomen door andere werkzaamheden dan onderwijsactiviteiten.
Deeltoets	Indien een tentamen bestaat uit meerdere toetsen wordt elk van deze toetsen aangeduid als deeltoets.
Deficiëntie	Tekort(en) in de vereiste vooropleiding.

Diploma met
vakkenpakket

Oud havo- of vwo-diploma, uitgaande van vakkenpakketten. Deze diploma's werden afgegeven voordat de profielen in het havo en vwo werden ingevoerd (vanaf 1998).

Diplomasupplement	Document volgens het Europees vastgestelde format dat aan het getuigschrift wordt toegevoegd, waarop wordt vermeld de aard, het niveau, de context, de inhoud en de status van de opleiding.
Duale opleiding	Een duale opleiding is een opleiding, die zodanig is ingericht dat het volgen van onderwijs gedurende één of meer periodes wordt afgewisseld met beroepsuitoefening in verband met dat onderwijs. De opleiding bestaat uit een onderwijs- en een beroepsuitoefeningsdeel. De beroepsuitoefening is onderdeel van het studieprogramma van de opleiding.
DUO	Dienst Uitvoering Onderwijs .
ECTS	European Credit Transfer System. Het systeem om de studiepunten aan te duiden zodanig dat internationale vergelijking mogelijk is. Zie ook: studiepunt
Eindkwalificaties	Kwalificaties waarover de student moet beschikken wanneer hij de opleiding heeft afgerond.
Ervaringscertificaat	Een rapportage met betrekking tot een erkenning van verworven competenties die is afgegeven door een erkend EVC-aanbieder.
EVC	Erkenning van eerder Verworven Competenties.
Examen	Onderzoek door de examencommissie om vast te stellen of de student de onderwijseenheden van (de propedeutische fase van) een opleiding heeft behaald . Het afsluitend examen kan tevens een aanvullend onderzoek omvatten dat door de examencommissie zelf wordt verricht.
Examencommissie	Het college van personen als bedoeld in artikel 7.12 van de Wet.
Examinator	Lid van het personeel, door de examencommissie aangewezen voor het afnemen van toetsen en het vaststellen van de uitslag daarvan, alsmede deskundigen van buiten de instelling, die als zodanig door de examencommissie zijn aangewezen .
Exit-assessment	<i>Deel van een competentie-examen dat op verzoek van de student plaatsvindt als hij tussentijds met zijn opleiding wenst te stoppen.</i>
Fontysminor	Een minor die toegankelijk is voor alle studenten van Fontys, mits wordt voldaan aan de eventuele ingangseisen van de minor, en waarin overstijgende en profilerende thema's centraal staan.
Fraude	Elk handelen (waaronder het plegen van plagiaat), of nalaten, waarvan betrokkene wist of behoorde te weten, dat dit handelen of nalaten het op de juiste wijze vormen van een oordeel over iemands kennis, inzicht, vaardigheden, competenties, (beroeps)houding, reflectie e.d. geheel of gedeeltelijk onmogelijk maakt.
Getuigschrift	Het getuigschrift zoals bedoeld in artikel 7.11 van de Wet.
Grondslag	Elke opleiding wordt aangeboden op de grondslag algemeen bijzonder (ab) of rooms katholiek (rk) of protestants christelijk (pc) dan wel een combinatie van algemeen bijzonder, rooms katholiek en protestants christelijk (ab / pc / rk).
Hardheidsclausule	Bepaling in een wet of regeling die het mogelijk maakt af te wijken van het in de wet of de regeling bepaalde ten gunste van de student / extraneus.
Hij / hem	Hij / hem verwijst naar mannen, vrouwen en mensen die zich niet in een van deze identiteiten herkennen.
IELTS	International English Language Testing System, instrument ten behoeve van het vaststellen van de taalvaardigheid in de Engelse taal.
IMR	Instituutsmedezeggenschapsraad.
Instelling	Fontys Hogescholen.
Instituut	De operationele eenheid binnen Fontys, waarbinnen met name de kerncompetenties van Fontys zijn georganiseerd en die het primaire proces uitvoert.
Instituutsdirecteur	Het personeelslid dat belast is met de leiding van een instituut van Fontys.
Intake-assessment	Portfolio-assessment op verzoek van de student om eerdere leerervaringen te valideren voordat de student staat ingeschreven voor de opleiding. Voor het intake-assessment wordt een kostendekkend tarief in rekening gebracht.

Intakegesprek	Gesprek dat op verzoek van de student plaatsvindt voor aanvang van de opleiding als de student denkt te beschikken over eerder verworven competenties. Bij een intakegesprek is sprake van een globale beoordeling, waar de student geen rechten aan kan ontleen.
Leeruitkomst	Een leeruitkomst is een uitspraak over wat de lerende aan het eind van een leerproces geacht wordt te weten, te begrijpen en te handelen en hoe de lerende dit demonstreert.
Maatwerk	Bijzonder programma dat afwijkt van het standaard programma.
Major	<i>Dat deel van een bacheloropleiding met een studielast van 210 studiepunten dat bijdraagt aan de competenties van een bacheloropleiding en rechtstreeks verband houdt met de registratie van de opleiding(en) in het CROHO.</i>
Minor	<i>Keuzeprogramma binnen een bacheloropleiding met een studielast van 30 studiepunten dat bijdraagt aan generieke of specifieke competenties.</i>
Minorregeling	Regeling waarin is beschreven de inhoud, de onderwijsactiviteiten, de toetsing en de afronding van de minor. Alle minorregelingen van Fontysminors zijn te vinden via de website van Fontys . De minorregelingen van opleidingsminors zijn als bijlage opgenomen bij de OER van de opleiding.
Nt2-diploma	Diploma van het officiële Staatsexamen Nt2 (Nederlandse Taal als tweede taal) waarvan het programma II als richtlijn geldt voor de toelating tot het hoger onderwijs.
OC	Opleidingscommissie, een commissie voor een opleiding van een instituut, zoals bedoeld in artikel 10.3c van de Wet. (zie Regeling Medezeggenschapsraden en opleidingscommissies).
OER	Onderwijs- en examenregeling. De OER bestaat uit algemene informatie voor alle opleidingen van Fontys Hogescholen waaraan opleidingsspecifieke informatie is toegevoegd en is onderdeel van het opleidingsspecifieke deel van het Studentenstatuut.
Onderwijseenheid	Onderdeel van een opleiding dat met een tentamen wordt afgesloten, als bedoeld in artikel 7.3 lid 2 van de Wet of een aanvullend onderzoek uitgevoerd door de examencommissie als bedoeld in artikel 7.10 lid 2 van de Wet. Onderwijseenheden kunnen betrekking hebben op de beoordeling van (een) competenties(s), van een onderdeel van competenties (kennis, inzicht, vaardigheden, houding), van een combinatie van competenties of van de minor. Na het behalen van het tentamen van een onderwijseenheid worden de studiepunten behorende bij de onderwijseenheid toegekend.
Onderwijsactiviteiten	Het onderwijs dat wordt aangeboden dat de student kan benutten om zijn leerproces te ondersteunen.
Opleiding	Een samenhangend geheel van onderwijseenheden, gericht op de verwezenlijking van welomschreven doelstellingen op het gebied van kennis, inzicht en vaardigheden waarover degene die de opleiding voltooit, dient te beschikken. Elke opleiding staat geregistreerd in het CROHO.
Opleidingsminor	Een minor die alleen gevolgd kan worden door studenten uit een bepaald domein of van een bepaalde opleiding en waarin een specifiek thema centraal staat.
Opleidingsprofiel	Het totaal van eindkwalificaties waarvoor de opleiding opleidt, dat wil zeggen de beroepscompetenties op het niveau van de beginnende beroepsbeoefenaar.
Penvoerend instituut	Het penvoerend instituut is het Fontys Instituut dat eindverantwoordelijk is voor de ontwikkeling, uitvoering, toetsing en verbetering van het minorprogramma.
Periode	Half semester, een studiejaar bestaat uit vier periodes.

Portfolio	(Digitale) verzameling van bewijsstukken waarin de student kan aantonen dat hij de competenties van een bepaalde opleiding beheerst.
Postpropedeuse	Tweede fase in een bacheloropleiding.
Propedeuse	Eerste fase in een bacheloropleiding.

Regeling Profileringsfonds	<u>Regeling</u> die betrekking heeft op ondersteuning van studenten, in de vorm van toekenning van afstudeersteun, bestuursbeurs of vacatiegeld uit het Profileringsfonds , voorheen aangeduid als FOS Regeling.
Student	Degene die bij de instelling ingeschreven is als bedoeld in artikel 7.32 t / m 7.34 van de Wet.
Studentendecaan	Het door het College van Bestuur benoemde personeelslid belast met het behartigen van de belangen van studenten, het verlenen van hulp bij voorkomende problemen en het informeren en adviseren. De decaan is ondergebracht bij de Dienst Studentenvoorzieningen.
Studentondernemers-regeling	<u>Regeling</u> waarmee wordt beoogd om studenten van Fontys, die als Studentondernemer zijn aangemerkt, te faciliteren in het combineren van ondernemerschap en studie.
Studentenstatuut	Het <u>statuut</u> waarin de rechten en plichten van studenten staan vermeld. Het studentenstatuut bestaat uit een instellingsspecifiek en een opleidingsspecifiek deel.
Studieadvies	Een advies dat door de bacheloropleiding op het einde van het eerste jaar van de propedeutische fase aan de student wordt uitgereikt over de voortzetting van zijn studie binnen of buiten de opleiding; aan dit advies kan ook een bindende afwijzing verbonden zijn (bindend negatief studieadvies).
Studiejaar	De periode van 1 september tot en met 31 augustus van het daarop volgende jaar.
Studiekeuzecheck	De activiteit die door Fontys wordt aangeboden op basis waarvan de aanstaande student een advies wordt gegeven over zijn studiekeuze. De studiekeuzecheck bestaat ten minste uit de twee onderdelen: een digitale vragenlijst en een contactmoment met de opleiding.
Studiekeuzeadvies	Advies dat wordt uitgebracht aan een aanstaande student die heeft deelgenomen aan de studiekeuzecheck met betrekking tot zijn keuze voor een bepaalde bacheloropleiding.
Studielast	De genormeerde tijdsinvestering in eenheden van 28 studiebelastingsuren verbonden aan het studieprogramma.
Studieloopbaan-begeleider	Begeleider van een student bij o.a. de planning, de aanpak, de te maken keuzes en de voortgang van de studieloopbaan.
Studieloopbaan-begeleiding	Begeleidingssysteem waarbij de ontwikkeling van de individuele student centraal wordt gesteld. De student wordt gestimuleerd te reflecteren op de eigen ontwikkeling als toekomstig beroepsbeoefenaar en zelf de verantwoordelijkheid voor zijn ontwikkeling te nemen.
Studieprogramma	Samenhangend geheel van onderwijsactiviteiten die een student kan volgen in het kader van zijn opleiding.
Studiepunt	Een studiepunt is gelijk aan 28 genormeerde studiebelastingsuren. Studiepunten worden toegekend indien het tentamen van een onderwijseenheid met goed gevolg is afgelegd. Internationaal wordt hiervoor de term ECTS credits (EC's) gebruikt.
Tentamen	Een onderzoek naar kennis, inzicht, vaardigheden en / of competenties bij de afsluiting van een onderwijseenheid alsmede de beoordeling van de uitkomsten van dit onderzoek. (<i>art. 7.10 lid 1 van de Wet</i>) Een tentamen kan bestaan uit één of meerdere (deel)toetsen.
Toets	Activiteit op grond waarvan wordt beoordeeld of een student bepaalde kennis, inzicht, vaardigheden en / of competenties bezit.
Topsportregeling	<u>Regeling</u> , waarin is vastgelegd welke studenten in aanmerking komen voor deze regeling en op welke faciliteiten een beroep kan worden gedaan.
Uitvoerend instituut	Een Fontysinstituut dat een minor uitvoert.
Voltijdse opleiding	Een voltijdse opleiding is een opleiding die is ingericht zonder dat rekening is gehouden met het verrichten van andere werkzaamheden dan onderwijsactiviteiten.
Vrijstelling	Gehele of gedeeltelijke ontheffing om te voldoen aan inschrijvings- en / of toelatingsvoorwaarden en / of ontheffing van het afleggen van tentamens.

WEB	Wet Educatie en Beroepsonderwijs (Staatsblad 1995, 501 en de latere aanvullingen en wijzigingen).
Wet	Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW Staatsblad 593, 1992 en de latere aanvullingen en wijzigingen).

Paragraaf 2 Toelating bacheloropleiding

Artikel 2 Eisen vooropleiding

1. Voor de inschrijving bij een bacheloropleiding geldt als vooropleidingseis het bezit van een diploma vwo of havo (met profielen) of een mbo-diploma van een middenkaderopleiding, een specialistenopleiding of een bij ministeriële regeling aangewezen vakopleiding. (art. 7.24 van de Wet). Indien er een verkort traject wordt aangeboden gelden er extra voorwaarden voor toelating. Deze voorwaarden zijn uitgewerkt in artikel 7.
2. Een getuigschrift van een propedeuse of afsluitend examen van een hbo- of wo-opleiding geeft eveneens recht op inschrijving bij een bacheloropleiding aan een hogeschool. Studenten dienen wel te voldoen aan eventuele nadere vooropleidingseisen (lid 4) en eventuele aanvullende eisen (lid 5). (art. 7.28 van de Wet)
3. Elke burger die toegang heeft tot het wetenschappelijk of hoger onderwijs in het land van een verdragspartij die het Verdrag inzake de erkenning van kwalificaties betreffende hoger onderwijs in de Europese regio heeft geratificeerd, heeft eveneens recht op inschrijving bij een bacheloropleiding, onverlet het bepaalde in lid 4 en 5 van dit artikel en het bepaalde in artikel 3. Dit recht op inschrijving bestaat niet wanneer het instellingsbestuur een aanzienlijk verschil kan aantonen tussen de algemene eisen betreffende de toegang op het grondgebied van het bedoelde land en de algemene eisen bij of krachtens de Wet. (art. 7.28 van de Wet)

4. Voor inschrijving bij de bacheloropleiding gelden de volgende nadere vooropleidingseisen.

a. Voor toelating op basis van een havo- of vwo-diploma gelden de volgende nadere vooropleidingseisen (art. 7.25 lid 1 van de Wet.)

Een student die niet aan het vereiste profiel voldoet of niet het juiste vak heeft gevolgd kan worden toegelaten wanneer in een onderzoek vóór aanvang van het onderwijs is vastgesteld dat hij aan inhoudelijk daarmee vergelijkbare eisen heeft voldaan. (art. 7.25 lid 5 van de Wet)

De eisen waar de student aan moet voldoen zijn:

	Cultuur en Maatschappij	Economie en Maatschappij	Natuur en Gezondheid	Natuur en Techniek
havo-profiel	-	-	Na of nl&t	+
vwo-profiel	-	Na	Na of nl&t	+

Toelichting symbolen:

+	zonder meer toelaatbaar
-	niet toelaatbaar
nl&t	Natuur, leven en technologie
Na	Natuurkunde

Indien niet voldaan wordt aan de nadere vooropleidingseisen is het mogelijk via behalen van deficientietoetsen hier alsnog aan te voldoen. Nadere informatie is beschikbaar via [deze link](#)

b. Voor toelating op basis van een mbo-4 diploma geldt dat er sprake is van toelatingsrecht als de student beschikt over een diploma uit een verwante sector. (art. 7.25 lid 3 van de Wet). Een student die niet beschikt over een mbo-4 diploma uit een verwante sector kan worden toegelaten wanneer in een onderzoek vóór aanvang van het onderwijs is vastgesteld dat hij aan inhoudelijk daarmee vergelijkbare eisen heeft voldaan. (art. 7.25, lid 5 van de Wet). De domeinen die directe toelating bieden zijn: zie onderstaande tabel;

In 2019-2020 wordt de uitslag van het efficiëntie-onderzoek als advies verstrekt aan de aspirant student en besproken in het gesprek over het studiekeuzeadvies.

MBO Domein	HBO sector
	Techniek
Bouw en infra	*
Afbouw, hout en onderhoud	*
Techniek en procesindustrie	*
Ambacht, laboratorium en	*
Media en vormgeving	*
Informatie en communicatietechnologie	*
Mobiliteit en voertuigen	*
Transport, scheepvaart en logistiek	*
Handel en ondernemerschap	
Economie en administratie	
Veiligheid en sport	*
Uiterlijke verzorging	*
Horeca en bakkerij	*
Toerisme en recreatie	*
Zorg en welzijn	*
Voedsel, natuur en leefomgeving	*

* = Geeft directe toelating

5. **Voor inschrijving bij de bacheloropleiding gelden geen aanvullende eisen. (art. 7.26 en 7.26a van de Wet).**
6. Studenten die bij hun start bij de opleiding 21 jaar of ouder zijn en niet voldoen aan de vooropleidingseisen en niet hiervan zijn vrijgesteld kunnen op grond van een toelatingsonderzoek van deze vooropleidingseisen vrijgesteld worden. (art. 7.29 van de Wet) (zie ook artikel 3, lid 3).
 Bij dit onderzoek wordt nagegaan of de student blijkt geeft van geschiktheid voor het onderwijs in de bacheloropleiding en beschikt over voldoende beheersing van de Nederlandse taal.
 Bij het toelatingsonderzoek moet de student voldoen aan de volgende eisen:
Het maken van een 21+ toelatingstest (DAT-toets voor technische opleidingen, te vinden via deze link) gevolgd door een intakegesprek. Bij een voldoende resultaat (bij een voldoende resultaat scoort de kandidaat op alle onderdelen tussen niveau 4 (laag gemiddeld) en 9 (zeer hoog)) volgt een gesprek en kan de kandidaat toegelaten worden. De bewijsstukken (uitslag 21+ test, gespreksverslag intakegesprek, behaalde certificaten / diploma's, cijferlijsten niet afgeronde opleidingen, certificaten, etc...) op basis waarvan de student toegelaten wordt dienen opgenomen te worden in het dossier van de student.
 De uitslag van het toelatingsonderzoek wordt de student binnen twee weken meegedeeld.
 Als de aanstaande student verzoekt om toegelaten te worden op basis van een ervaringscertificaat (afgegeven door een erkend EVC-centrum) wordt bekeken of op basis van dit ervaringscertificaat te beoordelen is of de student blijkt geeft van geschiktheid voor het onderwijs in de bacheloropleiding en beschikt over voldoende beheersing van de Nederlandse taal.
7. 'Oude' havo- en vwo-diploma's met vakkenpakketten zijn door het College van Bestuur ten minste gelijkwaardig verklaard aan de 'nieuwe' diploma's met profieleisen. Bezitters van genoemde diploma's kunnen op grond van een dergelijk diploma toegelaten worden. Studenten dienen wel te voldoen aan eventuele nadere vooropleidingseisen (lid 4) en eventuele aanvullende eisen (lid 5). (art. 7.28 van de Wet)
'Oude' havo- en vwo-diploma's met oude profielen zijn door de instituutsdirecteur ten minste

gelijkwaardig verklaard aan de 'nieuwe' diploma's met profieleisen. Bezitters van genoemde diploma's kunnen op grond van een dergelijk diploma toegelaten worden. Studenten dienen wel te voldoen aan nadere vooropleidingseisen (lid 4) en eventuele aanvullende eisen (lid 5). (art. 7.28 van de Wet).

8. Ten aanzien van andere dan bovengenoemde diploma's beslist de instituutsdirecteur of het diploma op grond waarvan de student om toelating verzoekt gelijkwaardig is en toelating biedt tot de opleiding. Studenten dienen wel te voldoen aan eventuele nadere vooropleidingseisen (lid 4) en eventuele aanvullende eisen (lid 5). (art. 7.28 van de Wet)
9. Voor de student die wordt toegelaten op basis van een diploma als bedoeld in lid 2, 7 of 8 van dit artikel wordt via een aanvullend onderzoek nagegaan of hij over de kennis en vaardigheden bezit, waarop de eisen als bedoeld in lid 4 en 5 van dit artikel betrekking hebben. (art. 7.28 van de Wet)
De student dient aan de eisen van dit onderzoek te hebben voldaan voordat hij kan worden ingeschreven.
10. De opleiding kent **geen** numerus fixus conform de artikelen 7.53, 7.54 en 7.56 van de Wet.

Artikel 2a Studiekeuzecheck en studiekeuzeadvies

1. De studiekeuzecheck bestaat ten minste uit het invullen van een digitale vragenlijst en een contactmoment met de opleiding.
Voor internationale studenten zoals bedoeld in de Regeling studiekeuzeadvies bestaat de studiekeuzecheck uit **het schrijven van een motivatiebrief**.
2. Binnen 4 weken na aanmelding ontvangt de aanstaande student een link naar de digitale vragenlijst. Binnen 4 weken na het invullen van de vragenlijst ontvangt de aanstaande student een uitnodiging voor het contactmoment met de opleiding.
Internationale studenten zoals bedoeld in de Regeling studiekeuzeadvies ontvangen binnen 4 weken na aanmelding nadere informatie over de studiekeuzecheck.
3. **Het invullen van de digitale vragenlijst is mogelijk in de periode van 1 oktober 2019 tot 1 september 2020.**
De studiekeuzeactiviteiten voor internationale studenten vinden plaats in de periode van 1 oktober 2019 tot 15 mei 2020.
4. **De contactmomenten met de opleidingen worden gepland in de periode van 1 oktober 2019 tot 1 september 2020.**
5. **Het contactmoment bestaat uit** een individueel gesprek met een medewerker van de opleiding, voor internationale studenten zal contact per email of telefonisch plaatsvinden.
6. Na het contactmoment met de opleiding krijgt de aanstaande student binnen 10 werkdagen een studiekeuzeadvies per e-mail toegestuurd.
7. Het studiekeuzeadvies kent 4 mogelijkheden:
A – er is een goede match met onze opleiding;
B – er is een match met onze opleiding met aandachtspunt(en);
C – er is twijfel of er een match is met onze opleiding;
D – er is geen goede match met onze opleiding.
8. De student krijgt een studiekeuzeadvies A in onderstaande gevallen: 1. De interesses en vaardigheden van de student passen bij het opleidingsprofiel. 2. De aankomende student heeft zich goed georiënteerd op studeren in het hoger onderwijs. 3. De aankomende student heeft reële verwachtingen van de studie. 4. De aankomende student is gemotiveerd voor de studie. De student krijgt een studiekeuzeadvies B in onderstaande gevallen: 1. De student voldoet aan criteria 1, 2, 3 en 4. 2. Er is een aandachtspunt m.b.t. het volgen van de studie. De student krijgt een studiekeuzeadvies C in onderstaande gevallen: 1. De student voldoet aan 3 van de 4 criteria. De student krijgt een studiekeuzeadvies D in onderstaande gevallen: 1. De student voldoet aan minder dan 3 van de 4 criteria.
9. Voor aanstaande studenten, die zich hebben aangemeld uiterlijk op 1 mei, is het studiekeuzeadvies niet bindend. Bij een aanmelding na 1 mei wordt het verzoek tot inschrijving geweigerd, tenzij er sprake is van een situatie als bedoeld in artikel 2, lid 2 of van een student als genoemd in artikel 3, lid 3 van de Regeling Studiekeuzeadvies.

Artikel 3 Eisen bezitters buitenlandse diploma's / internationale studenten

1. Een bezitter van een buitenlands diploma mag niet deelnemen aan toetsen met studiepunten van de propedeuse van een Nederlandstalige opleiding voordat hij de examencommissie het bewijs heeft geleverd van voldoende taalbeheersing van het Nederlands. (art. 7.28 van de Wet)
Beheersing van de Nederlandse taal is vereist op niveau Nt2, programma II.

*De certificaten Nederlands als Vreemde Taal, Profiel Taalvaardigheid Hoger Onderwijs en Profiel Academische Taalvaardigheid (CNaVT- PTHO en PAT, **Nederlands als vreemde taal Educatief Startbekwaam en Nederlands als vreemde taal Educatief Professioneel**) worden als gelijkwaardig beschouwd.*

2. De instituutsdirecteur kan eveneens bepalen dat een bezitter van een buitenlands diploma pas wordt ingeschreven als hij bewijs heeft geleverd van voldoende beheersing van de Nederlandse taal. (art. 7.28 van de Wet)

Beheersing van de Nederlandse taal is vereist op niveau Nt2, programma II

3. Voor bezitters van een buitenlands diploma geldt voor toelating op basis van het toelatingsonderzoek als bedoeld in artikel 2, lid 6 een leeftijdsgrens van 21 jaar.
4. Buitenlandse studenten van buiten de EU, die 18 jaar of ouder zijn op de datum van eerste inschrijving moeten beschikken over een geldige verblijfsvergunning. (art. 7.32 van de Wet)
5. Voor buitenlandse studenten met een verblijfsvergunning geldt de eis dat ze jaarlijks minimaal 50% van de studiepunten behaald moeten hebben. Bij een lagere score zal melding aan de IND plaatsvinden, tenzij er sprake is van bijzondere omstandigheden waardoor de student niet aan zijn verplichtingen heeft kunnen voldoen. Per opleiding kan een dergelijke melding eenmaal achterwege blijven.
6. Op grond van de Gedragscode internationale student geldt voor internationale¹ studenten dat zij voor toelating tot een Engelstalige opleiding moeten beschikken over een taalvaardigheidsniveau in het Engels dat ten minste gelijk is aan een van onderstaande scores:

IELTS 6.0

TOEFL Paper 550

TOEFL Internet 80

TOEIC 670

(indien zowel het onderdeel 'Speaking and writing' als 'Listening and Reading' is behaald.)

Cambridge ESOL FCE-C (scale 169 – 172), FCE-B (scale 173-175)

Vrijstelling van deze eis kan verleend worden indien de internationale student de vooropleiding heeft genoten in het land waarin Engels de officiële voer- en onderwijstaal is.

Artikel 4 Eisen werkkring

1. Er is geen duale opleiding.
2. Voor inschrijving aan een deeltijdse opleiding kunnen eisen gesteld worden ten aanzien van de werkkring, indien dit is vermeld in het CROHO. (art. 7.27. van de Wet)
Ten aanzien van de werkkring worden de volgende eisen gesteld

- n.v.t.

Daarnaast moeten de werkzaamheden een bijdrage leveren aan de volgende onderwijsseenheden:

- n.v.t.

Paragraaf 3 Intakegesprek, vrijstellingen, versnelling / maatwerk

Artikel 5 Intakegesprek

1. Bij de instroom in een opleiding kan een intakegesprek plaatsvinden als er mogelijk sprake is van eerder verworven competenties. Het bewijs van de eerder verworven competenties kan de student inbrengen in zijn portfolio dat tijdens een assessment of competentie-examen beoordeeld wordt of kan hij gebruiken als onderbouwing van een verzoek om vrijstelling bij de examencommissie.
2. Studenten die na onderbreking van de studie weer terugkomen nadat ze eerder een deel van de opleiding hebben gevolgd, krijgen een intakegesprek op basis waarvan bepaald wordt welk deel van het studieprogramma nog moet worden gevolgd. Een intakegesprek is niet nodig wanneer er bij onderbreking van de studie direct afspraken zijn gemaakt met de examencommissie over de terugkeer bij de opleiding. Wanneer de instroom in de propedeuse plaatsvindt worden er tevens afspraken gemaakt over de tijd die de student nog krijgt alvorens hij een studieadvies ontvangt.
3. Uitgaande van de waardering van de eerder verworven competenties wordt een studieprogramma opgesteld dat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan de examencommissie.

¹ In de Gedragscode Internationale student wordt onder 'internationale student' verstaan een student met een buitenlandse nationaliteit.

Artikel 6 Vrijstellingen

1. De instituutsdirecteur kan vrijstelling verlenen van het propedeutisch examen op grond van het bezit van een ten minste gelijkwaardig Nederlands of buitenlands diploma. (*art. 7.30 van de Wet*). (*Zie ook artikel 3 wanneer er sprake is van een buitenlands diploma*).
2. Wanneer een student denkt in aanmerking te komen voor vrijstelling van tentamens dient hij hiervoor een verzoek in bij de examencommissie. De examencommissie kan vrijstelling verlenen van één of meer tentamens, op grond van een beoordeling van een assessment, of op basis van een akte, diploma, getuigschrift, ervaringscertificaat of ander geschrift, zoals bewijs van behaalde resultaten bij een hbo- of wo- opleiding en / of bestuurlijke activiteiten, waarmee de student kan aantonen reeds aan de vereisten van het tentamen te hebben voldaan. Verleende vrijstellingen worden geregistreerd in het studievoortgangssysteem. In het vrijstellingsbesluit wordt de geldigheidstermijn van de vrijstelling vermeld. **De geldigheidsduur is 10 jaar. Indien kennis, inzicht en vaardigheden aantoonbaar eerder verouderd zijn, kan deze termijn verkort worden. zie artikel 29.**
3. De examencommissie kan vrijstelling verlenen van een minor op basis van het getuigschrift van een geaccrediteerde bachelor- of masteropleiding of een bewijsstuk waaruit blijkt dat hij bij een geaccrediteerde bachelor- of masteropleiding een minor heeft behaald, mits deze minor geen substantiële overlap vertoont met de bacheloropleiding die de student volgt. Vrijstelling op basis van studieresultaten behaald bij een geaccrediteerde bachelor- of masteropleiding kan alleen verleend worden als de student bewijs kan aanleveren waaruit blijkt dat hij bij deze opleiding voor minimaal 30 studiepunten resultaten heeft behaald (in de post-propedeuse als er sprake is van een bacheloropleiding) en deze resultaten geen substantiële overlap vertonen met de bacheloropleiding die de student volgt.
De student die het programma Fontys Empower heeft gevolgd en dit volledig heeft afgerond krijgt op basis van dit programma vrijstelling van een minor indien hij hier om verzoekt en deze mogelijkheid is opgenomen in artikel 15, lid 5.

Artikel 7 Versnelling / maatwerk

1. Elke student die van mening is dat hij via een versneld traject zijn opleiding kan vervolgen en / of voltooien kan hiertoe een onderbouwd verzoek indienen bij de examencommissie. Dit verzoek moet voorzien zijn van een advies van zijn studieloopbaanbegeleider. Het versnelde programma moet kunnen plaatsvinden binnen de reguliere onderwijsorganisatie van de opleiding.
2. **Voor studenten, met een VWO diploma, die de overstap willen maken van de TU/e wordt door de instroomcoördinator in een gesprek met de student een voorstel gemaakt voor welke vakken de student vrijstelling kan krijgen op basis van behaalde resultaten op de TU/e. Dit voorstel wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de examencommissie.**
Specifiek voor de opleiding Werktuigbouwkunde is een snelstroomsemester (OER tabel halfjaarpropedeuse) beschikbaar waaraan met een VWO diploma onder onderstaande voorwaarden kan worden deelgenomen:
 1. **studenten met een vwo-vooropleiding (met minimaal een 7,0 voor wiskunde én natuurkunde) of overstappers van een technische universitaire opleiding (met minimaal 15 behaalde studiepunten) komen voor dit semester in aanmerking;**
 2. **het snelstroomsemester bestaat uit 30 ec en wordt gevolgd in plaats van de 2 semesters uit de reguliere propedeuse;**
 3. **op basis van het bewijs van de behaalde resultaten in het snelstroomsemester (30 EC) besluit de examencommissie om vrijstelling te verlenen voor de overige 30 EC uit de propedeuse;**

Paragraaf 4 Voorzieningen ivm studieloopbaanbegeleiding, functiebeperking, bestuurlijke activiteiten, topsport, studentondernemerschap

Artikel 8 Studieloopbaanbegeleiding

1. Elke student wordt begeleid door een studieloopbaanbegeleider.
2. De student bepaalt in overleg met zijn studieloopbaanbegeleider op welke manier hij zich wil ontwikkelen en op welke wijze hij invulling geeft aan zijn leerproces
3. De student overlegt met zijn studieloopbaanbegeleider over de voortgang van zijn leerproces.

4. De studieloopbaanbegeleider voert in de propedeuse begeleidings- en verwijzingsgesprekken met de student. *Van deze gesprekken kan een verslag worden opgesteld. Een afschrift van het verslag wordt evt aan de student verstrekt. De student tekent het verslag voor gezien of akkoord, eventueel met de aantekening 'gezien, maar niet akkoord'.*
5. De student kan een verzoek indienen bij de instituutsdirecteur om hem een andere studieloopbaanbegeleider toe te wijzen als hij hiervoor argumenten kan aandragen.
6. In de propedeuse kunnen studenten voor wie Nederlands de tweede taal is de examencommissie verzoeken om hen extra tijd toe te kennen voor het maken van toetsen. Toekenning van deze voorziening vindt uitsluitend plaats als studenten kunnen aantonen gebruik te maken van voorzieningen om te komen tot een betere beheersing van het Nederlands.

Artikel 9 Bijzondere voorzieningen voor studenten met een functiebeperking

1. Studenten met een functiebeperking hebben op grond van wettelijke bepalingen recht op doeltreffende aanpassingen tenzij deze voor de instelling een onevenredige belasting vormen. *(art. 7.13 van de Wet)*
2. Aanpassingen dienen ertoe belemmeringen weg te nemen of te beperken en de zelfstandigheid en volwaardige participatie van de student zoveel mogelijk te bevorderen. De aanpassingen kunnen betrekking hebben op studieprogramma (inclusief stages), studieroosters, onderwijsvormen, toetsing en leermiddelen.
3. De student die aanspraak wil maken op aanpassingen dient daartoe tijdig een schriftelijk en gemotiveerd verzoek in bij de examencommissie. De examencommissie wint zo nodig deskundig advies in (bv. bij een studentendecaan) alvorens te beslissen. Wanneer de examencommissie dit voor het te nemen besluit noodzakelijk acht kan zij, op basis van geheimhouding, inzage krijgen in de medische verklaring die mogelijk bij een studentendecaan beschikbaar is mits de student heeft aangegeven hier geen bezwaar tegen te hebben.
De examencommissie besluit binnen vier werkweken na ontvangst van het verzoek, tenzij een verzoek nader onderzoek vergt. In dat geval wordt de student uitsluitend gegeven wanneer duidelijkheid omtrent zijn verzoek kan worden gegeven.
4. Bij een langdurige of chronische handicap is het verzoek slechts eenmaal voor de hele studie nodig, in andere gevallen per toetsperiode of per studiejaar. In de toekenning van de voorzieningen kan de examencommissie bepalen dat de toegekende voorzieningen gelden voor de hele studie of dat de student jaarlijks in overleg met zijn studieloopbaanbegeleider nagaat of de voorzieningen nog toereikend zijn.
5. Aan het begin van elk studiejaar informeert de opleiding de studenten over de mogelijkheden voor bijzondere voorzieningen. De student wordt gewezen op de mogelijkheid om een studentendecaan te raadplegen.

Artikel 10 Bestuurlijke activiteiten

1. Een student kan zijn bestuurlijke activiteiten inbrengen in zijn portfolio. De student dient daarbij in overleg met zijn studieloopbaanbegeleider aan te geven hoe deze bestuurlijke activiteiten kunnen bijdragen aan het verwerven van één of meerdere competenties van zijn opleiding.
2. Bestuurlijke activiteiten kunnen worden vermeld op het diplomasupplement. De student vraagt de vermelding zelf minimaal **3 weken** voorafgaand aan de *diploma-uitreiking* aan, via de onderwijsadministratie van de opleiding.
Het Centrum voor Medezeggenschap kan op verzoek van de opleiding van de student bevestigen dat de student bestuurlijk actief is geweest voor CMR. Voor bestuurlijke activiteiten die zijn verricht voor OC of IMR kan de opleiding bevestiging vragen bij de betreffende IMR of OC.
3. Wanneer een student van mening is dat hij met zijn bestuurlijke activiteiten heeft laten zien te beschikken over kennis, inzicht en / of vaardigheden die worden getoetst via toetsen met studiepunten dan kan hij op grond van deze bestuurlijke activiteiten een vrijstelling aanvragen bij de examencommissie.
4. Een student heeft ook de mogelijkheid om vanwege zijn bestuurlijke activiteiten een beroep te doen op de Regeling Profileringsfonds) en bij zijn instituut een verzoek in te dienen om vacatiegeld of bij de Commissie Profileringsfonds een bestuursbeurs aan te vragen.
Zie ook artikel 14 [Regeling Medezeggenschapsraden en Opleidingscommissies](#).

Artikel 11 Topsport

Studenten aan wie een Topsport- of Talentstatus is toegekend, kunnen aanspraak maken op voorzieningen uit de Topsportregeling. Voorzieningen met betrekking tot de aanpassing van toetsen of toetsroosters, tot een aangepaste regeling met betrekking tot de aanwezigheidsplicht voor

onderwijsactiviteiten, het werken in groepen, en voor een aangepaste stage moeten aangevraagd worden bij **de examencommissie van de opleiding**. Voor studenten met een topsportstatus **kan** het uitbrengen van het studieadvies worden uitgesteld (zie artikel 32).

Artikel 11a Studentondernemerschap

Studenten die in aanmerking komen voor de Studentondernemersregeling kunnen bij de examencommissie o.a. voorzieningen vragen met betrekking tot de aanpassing van toetsen of toetsroosters, een aangepaste regeling met betrekking tot de aanwezigheidsplicht voor onderwijsactiviteiten, het werken in groepen, en voor een aangepaste stage. Deze voorzieningen moeten aangevraagd worden bij **de examencommissie van de opleiding**. Voor studenten met een ondernemersstatus kan het uitbrengen van een studieadvies worden uitgesteld (zie artikel 32).

Paragraaf 5 Inhoud opleiding

Artikel 12 Opleidingsprofiel – afstudeerrichtingen– beroepsvereisten

1. De opleiding is gebaseerd op een opleidingsprofiel. In het opleidingsprofiel zijn de eindkwalificaties van de opleiding beschreven. Het opleidingsprofiel is te vinden **in bijlage A opleidingsprofiel Bachelor of Science van de bachelor opleidingen Elektrotechniek, Automotive, Mechatronica en Werktuigbouwkunde**.
2. **De opleiding kent geen afstudeerrichtingen.**
3. **De opleiding wordt aangeboden op de grondslag AB.**
4. Voor de opleiding gelden **geen** specifieke beroepsvereisten.

Artikel 13 Indeling opleiding

1. Elke bacheloropleiding heeft een propedeutische fase, met een omvang van 60 studiepunten, die wordt afgesloten met een propedeuse-examen. De propedeuse heeft een oriënterende, selecterende en verwijzende functie.
2. Een bacheloropleiding heeft een omvang van 240 studiepunten met een nominale studielast van 60 studiepunten per studiejaar **en bestaat uit een major en een minor. De major omvat 210 studiepunten. De minor omvat 30 studiepunten. De deeltijdopleiding Elektrotechniek bevat vanaf cohort 2010 geen minor meer en bestaat derhalve uit een major van 240 studiepunten.**

Artikel 14 Overzicht onderwijseenheden en studiepunten

1. Elke opleiding bestaat uit een samenhangend geheel van onderwijseenheden, onderdelen van een opleiding die met een tentamen worden afgesloten. Onderwijseenheden hebben een maximale omvang van 30 studiepunten.
2. Aan onderwijseenheden worden hele studiepunten toegekend. In onderstaand overzicht is de verdeling van studiepunten vermeld.
Bijlage B: Overzicht Automotive, Bijlage C: Overzicht Elektrotechniek-voltijd, , Bijlage D: Overzicht Elektrotechniek-deeltijd, Bijlage E: Overzicht Mechatronica, Bijlage F: Overzicht Werktuigbouwkunde-voltijd, Bijlage G: Overzicht Werktuigbouwkunde-deeltijd.
3. **Indien onderwijs en toetsen in een vreemde taal worden aangeboden gebeurt dit volgens de Gedragscode onderwijs in een vreemde taal en is in het overzicht onderwijseenheden vermeld welk onderwijs en welke toetsen in een vreemde taal worden aangeboden. Onderwijs in Semester 7 van de opleidingen Elektrotechniek, Mechatronica en Werktuigbouwkunde wordt in het Engels aangeboden.**
4. *Voor het cohort van februari 2021 omvat het studieprogramma Elektrotechniek een verzameling van leeruitkomsten. Elke leeruitkomst bevat een aantal indicatoren die de minimale standaard beschrijven die de student moet behalen.*
5. *Aan het begin van een academische periode (een kwartaal) biedt de student een verzameling van bewijs aan dat voldoet aan de minimale standaard of deze overtreft. Als de examiner het eens is dat het bewijs voldoet aan de criteria die worden aangegeven door de indicator wordt een leerovereenkomst dat het voorstel bevat ondertekend. Als de examiner het niet eens is passen de student en de examiner het voorgestelde bewijs aan totdat het aan de standaard voldoet, die beschreven is in de beschrijving van de leeruitkomsten in bijlage c: Overzicht Elektrotechniek voltijd en de semestergids. Als er overeenstemming is bereikt wordt de*

leerovereenkomst getekend.

6. *Een student mag ervoor kiezen om een leeruitkomst maar gedeeltelijk te vervullen in een academische periode. In dit geval wordt het bewijs overgedragen naar de volgende periode waarin de student verder gaat met het verzamelen van bewijs. Als dit in de leerovereenkomst wordt vermeld geldt dit niet als een herexamen.*
7. *Gedurende de periode ontvangt de student op een wekelijkse basis feedback en ... van een mentor en een project coach (dit mag dezelfde persoon zijn). Feedback en worden gebruikt als een vorm van indicatieve beoordeling dat de student kan gebruiken om zijn/haar voortgang met betrekking tot de leeruitkomst te evalueren.*
8. *Een voltooide leeruitkomst zal aan het eind van een academische periode worden beoordeeld op basis van een portfolio. De beoordeling wordt gebaseerd op de leerovereenkomst en de leeruitkomstl inclusief de leeruitkomst indicatoren.*
9. *De TER tabel, leeruitkomsten, indicatoren and richtlijnen voor bewijs zijn beschikbaar in bijlage C: Overzicht Electrical engineering full-time.*
10. *Het nieuwe programma wordt nog steeds ontwikkeld en zal elk jaar worden aangevuld.*

Artikel 15 Inhoud minors en andere speciale programma's

1. *De student is vrij om te kiezen of hij, een opleidingsminor, een Fontysbrede of een externe minor wil volgen, mits deze minor geen overlap vertoont met het programma van de major (zie ook lid 2). Het instituut biedt onderstaande opleidingsminors aan:*
 - Engineering minor
 - Minor Be Creative
 - Minor Adaptive Robotics
 - Minor Smart Product Development with Additive Manufacturing (SPDwAM)
 - Minor Motorsport Engineering

Minor Elektrisch Rijden
HBO Top programma
Zie bijlage H voor minor regelingen.

2. De student die een buitenlandminor of een externe minor wil volgen, dient voor aanvang van de minor toestemming te vragen bij de examencommissie voor zijn persoonlijke invulling van deze minor. Voor deelname aan een minor dient de student de propedeuse behaald te hebben, tenzij de examencommissie toestemming verleent om de minor te volgen. De minor is in het derde studiejaar gepositioneerd.
3. De student moet zich voor de minor aanmelden voor de startdatum zoals vermeld op de minorportal van Fontys of in de minorregeling.
4. Excellente studenten hebben de mogelijkheid een minor te volgen boven op de reguliere opleiding van 240 studiepunten. **Daarbij gelden de volgende voorwaarden:**
De student dient vooraf toestemming te vragen aan de examencommissie.
De opleidingen Elektrotechniek, Mechatronica en Werktuigbouwkunde bieden de mogelijkheid deel te nemen aan het speciale excellentieprogramma PROUD. Criteria voor deelname zijn te vinden in de Bijlage J. PROUD description. De bijlage maakt onverbreekelijk deel uit van de OER 2020-2021. Voor deelname aan PROUD is toestemming nodig van de examencommissie van de opleiding.
Een met succes afgeronde extra minor wordt vermeld in het diplomasupplement.
5. **Het doorstroomprogramma Fontys Empower kan gevolgd worden door studenten die zijn vastgelopen in hun studie. Het programma heeft een studielast ter waarde van 30 studiepunten. De regeling van dit doorstroomprogramma is te vinden op de portal van Pulsed via [deze link](#).**
De student die het programma Fontys Empower heeft gevolgd en dit volledig heeft afgerond krijgt op basis van dit programma vrijstelling van een minor, indien hij hier om verzoekt bij de examencommissie van de opleiding waar hij staat ingeschreven, tenzij de opleiding geen minor bevat.
6. *Studenten die versneld door de opleiding gaan of ernstige vertraging hebben maken samen met hun studieloopbaanbegeleider een studieprogramma op maat. Dit programma dient ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de examencommissie. De opleiding kent geen alternatieve trajecten voor langstudeerders.*

Artikel 16 Onderwijsactiviteiten

1. Hieronder is een overzicht opgenomen van de onderwijsactiviteiten die door de opleiding worden aangeboden.
Bijlage B: Overzicht Automotive, Bijlage C: Overzicht Elektrotechniek-volgtijd; Bijlage D: Overzicht Elektrotechniek-deeltijd, Bijlage E: Overzicht Mechatronica, Bijlage F: Overzicht Werktuigbouwkunde- volgtijd, Bijlage G: Overzicht Werktuigbouwkunde-deeltijd.
2. De onderwijsactiviteiten van de minors staan beschreven in de minorregelingen. De minorregelingen van Fontysbrede minors zijn te vinden via [deze link](#). De minorregelingen van opleidingsminors zijn opgenomen als **bijlage H bij deze OER**.
3. Als er ingangseisen zijn gesteld om te kunnen deelnemen aan een onderwijsactiviteit zijn deze in het overzicht als bedoeld in lid 1 opgenomen.
4. Deelname aan onderwijsactiviteiten in de postpropedeuse is toegestaan wanneer de student de propedeuse van de opleiding heeft behaald. De examencommissie kan een student die de propedeuse nog niet behaald heeft toegang tot de postpropedeuse verlenen. (art. 7.30 van de Wet)
5. **Aanmelding voor onderwijsactiviteiten is niet vereist. Aanmelding via de studentenadministratie is verplicht voor studenten van het februari 2021 cohort. De beschikbare leerdoelen en hun inhoud zullen minstens een week voor het begin van het semester beschikbaar zijn. De student moet zich aanmelden voor zijn onderwijsactiviteiten aan het eind van de eerste week van een academische periode.**
6. Het lesrooster wordt bekend gemaakt via Fontys Portal uiterlijk **3 weken** voor aanvang van de lessen.

7. Een student die zich heeft aangemeld voor een onderwijsactiviteit neemt de verplichting op zich te voldoen aan de eisen die worden gesteld voor deelname aan deze onderwijsactiviteit. In het overzicht bij artikel 16, lid 1 wordt aangegeven bij welke onderwijsactiviteiten eisen worden gesteld aan de deelname aan deze onderwijsactiviteiten en waar deze eisen uit bestaan. Wanneer de eisen betrekking hebben op verplichte aanwezigheid kan een student die in aanmerking komt voor de Topsportregeling of de Studentondernemersregeling verzoeken om in een parallelgroep aan deze verplichting te mogen voldoen of verzoeken om ontheffing van deze verplichting (zie ook artikel 11 en 11a).

Artikel 16a – Evaluatie van het onderwijs

Het onderwijs in de opleiding wordt op de volgende manier geëvalueerd.

Het onderwijs wordt geëvalueerd zoals beschreven in het kwaliteitshandboek van het instituut Engineering. Het kwaliteitshandboek is beschikbaar via [deze link](#).

Paragraaf 6 Toetsen, beoordelen en studievoortgang

Artikel 17 Toetssoorten

1. De opleiding kent toetsen met studiepunten. Deze leiden tot toekenning van studiepunten wanneer deze zijn behaald. Wanneer het tentamen van een onderwijseenheid bestaat uit verschillende deelttoetsen worden de studiepunten toegekend zodra de onderwijseenheid is behaald. Een overzicht van de verdeling van de studiepunten is te vinden in de tabellen in bijlage B t/m G.
2. Elke toets omvat het door de examinerator te verrichten onderzoek naar de kennis, het inzicht, de vaardigheden en / of competenties van de student alsmede de beoordeling van de uitkomsten van dat onderzoek.
3. Toetsen worden schriftelijk of mondeling afgenomen of op een gecombineerde manier (bv. product en presentatie / gesprek).
4. Een mondelinge toets (waaronder een assessment) wordt afgelegd bij ten minste twee examineratoren, waarbij één van de examineratoren op aanwijzing van (de voorzitter van) de examencommissie als eerste examinerator fungeert. Bij een mondelinge toets wordt altijd een verslag van de toets gemaakt, zodat ook achteraf de kwaliteit van de toets kan worden beoordeeld. Eén examinerator is toegestaan, na instemming van de examencommissie én bij een verklaring van geen bezwaar van de student.
Een mondelinge toets is openbaar. Belangstellenden die de mondelinge toets als toehoorder wensen bij te wonen, dienen daarvoor echter minimaal twee weken van tevoren een verzoek in bij de examinerator(en). De examinerator informeert de student die getoetst wordt. Als de student aangeeft hier bezwaar tegen te hebben wordt het verzoek om de mondelinge toets als toehoorder bij te wonen in elk geval afgewezen. De examinerator beslist gemotiveerd bij afwijzing. Wanneer de examencommissie een extra, mondelinge, toetsgelegenheid aanbiedt ter vervanging van een reguliere toets wordt deze toets altijd afgenomen en beoordeeld door twee examineratoren.

Artikel 18 Overzicht toetsen

Bij de opleiding worden de volgende toetsen aangeboden.

Bijlage B: Overzicht Automotive, Bijlage C: Overzicht Elektrotechniek-volgtijd, Bijlage D: Overzicht Elektrotechniek-deeltijd, Bijlage E: Overzicht Mechatronica, Bijlage F: Overzicht Werktuigbouwkunde-volgtijd, Bijlage G: Overzicht Werktuigbouwkunde-deeltijd.

Artikel 19 Toetsen en beoordelen

1. Voor elke toets wijst de examencommissie één of meer examineratoren aan. Een examinerator kan ook een deskundige van buiten de instelling zijn.
2. De toetsing van minors is beschreven in de minorregeling. Door de examinerator van de minor wordt vastgesteld of de toetsen zijn behaald. De examencommissie van het penvoerend instituut, dat de minor aanbiedt, stelt vast of de student de minor heeft behaald en zorgt ervoor dat de student een certificaat ontvangt voor de behaalde minor. Het resultaat van de minor wordt doorgegeven aan de onderwijsadministraties van de opleidingen waar de studenten staan ingeschreven.

Artikel 20 Inhoud toets, tijdsduur toets, en hulpmiddelen toets en toetsrooster

1. De inhoud van de toets, waaronder de leerdoelen, staat beschreven in de semestergidsen, n@tschool en/of toetsmatrijzen en is uiterlijk 3 weken voorafgaand aan de toets beschikbaar voor studenten.
2. De examinerator bepaalt de voor het afleggen van de toets beschikbare tijdsduur en de hulpmiddelen waarvan de student tijdens het afleggen van de toets gebruik kan maken, binnen de richtlijnen en de aanwijzingen die door de examencommissie zijn vastgesteld, en vermeldt dit op de toetsopgaven.
3. Het toetsrooster wordt bekend gemaakt via de Fontys portal uiterlijk 3 weken voor aanvang van de betreffende toetsperiode.

Artikel 21 Deelname competentie-examens

Er worden geen competentie-examens aangeboden.

Artikel 22 Aanmelding toetsen

1. De student moet zich voor toetsen aanmelden volgens de procedure beschreven in Bijlage K. Studenten van het februari 2021 cohort zijn aangemeld voor de toets aan het begin van een academische periode. De student moet deze toets inplannen met de examinerator.
2. Een student die niet heeft gehandeld conform de beschreven aanmeldingsprocedure kan niet deelnemen aan de toets.

Artikel 23 Legitimatie bij toetsen

De student legitimeert zich bij elke toets met behulp van een geldig wettelijk legitimatiebewijs (geen studentenkaart).

Artikel 24 Normering toetsen

1. De opdrachten, opgaven, beoordelingsnormen en beoordelingscriteria worden door de examinatoren vastgesteld binnen de richtlijnen en de aanwijzingen die door de examencommissie zijn vastgesteld. De examinerator neemt de toets af en stelt de uitslag daarvan vast op basis van de vastgestelde beoordelingsnormen en beoordelingscriteria.
2. Indien één en dezelfde toets door meer dan één examinerator wordt afgenomen en de uitkomst daarvan wordt beoordeeld, ziet de examencommissie erop toe, dat die examinatoren deze toets beoordelen aan de hand van dezelfde normen en criteria.

Artikel 25 Uitslag toetsing

1. De uitslag van de toets dient, behoudens uitzonderingen, zoals vastgelegd in de OER, binnen 10 werkdagen na de datum van toetsing aan de student schriftelijk bekend te zijn gemaakt. Bekendmaking van toetsresultaten vindt plaats via de onderwijsadministratie aan het eind van elke periode. Bij de bekendmaking van uitslagen wordt de privacy van studenten in acht genomen. Resultaten van werkstukken, verslagen of portfolio's dienen binnen 15 werkdagen bekend te zijn. De docent dient het kenbaar te maken aan de studenten als deze termijn niet gehaald wordt.
2. De student heeft de mogelijkheid elke beoordeelde toets en de daarbij behorende beoordelingsnormen in te zien en feedback te krijgen op zijn resultaat.
3. Inzage vindt plaats volgens onderstaande procedure. Een student kan binnen 2 weken na de bekendmaking van het resultaat van de toets contact opnemen met de examinerator (docent) voor inzage in het gemaakte werk.
4. Feedback wordt gegeven volgens onderstaande procedure. Een student kan binnen 2 weken na de bekendmaking van het resultaat van de toets contact opnemen met de examinerator (docent) voor feedback op het gemaakte werk.
5. Studenten kunnen een bewijsstuk opvragen bij Bureau onderwijs van de stand van zaken met betrekking tot zijn resultaten

Artikel 26 Verhinderings van deelname aan toetsen

1. Indien de student heeft gehandeld conform de in artikel 22 beschreven aanmeldingsprocedure maar door overmacht verhinderd is aan de toets deel te nemen, dit ter beoordeling van de examencommissie, dan kan hij een verzoek indienen om de toets alsnog binnen een te stellen termijn af te leggen.
2. Het verzoek als bedoeld in het voorgaande lid wordt schriftelijk, onder overlegging van de nodige bewijsstukken, ingediend bij de examencommissie (zie artikel 38, lid 3). De examencommissie beoordeelt en deelt haar beslissing schriftelijk aan betrokkene mede. Indien de beslissing positief is, houdt deze tevens in een opgave van datum, tijdstip en plaats van de nieuwe gelegenheid. Indien de beslissing negatief is, worden de redenen van afwijzing vermeld en wordt de student gewezen op zijn beroepsmogelijkheid. Belemmering van de studievoortgang en de persoonlijke omstandigheden van de student zijn voor de examencommissie de belangrijkste aspecten waarop het verzoek wordt getoetst.
3. Wanneer een dergelijk verzoek betrekking heeft op een toets binnen een Fontysbrede minor richt de student dit verzoek tot de examencommissie van het penvoerend instituut dat de minor verzorgt, zoals vermeld in de minorregeling van de minor.

Artikel 27 Verzoek tot herziening

1. Wanneer een student het niet eens is met een beoordeling heeft hij de mogelijkheid een verzoek tot herziening van de beoordeling in te dienen bij de examencommissie binnen 4 werkweken na

- datum van de beoordeling (zie **artikel 38, lid 3 van deze OER en** artikel 44 van het Studentenstatuut). De examencommissie doet vervolgens uiterlijk binnen 4 werkweken uitspraak.
2. Een student heeft ook de mogelijkheid om binnen 6 kalenderweken na datum van de beoordeling rechtstreeks een beroep in te dienen bij het College van beroep voor de examens via [deze link](#) (zie artikel 45 en 46 van het Studentenstatuut).

Artikel 28 Herkansing

1. Een toets wordt minimaal twee keer per studiejaar aangeboden.
Een onderdeel waarvoor een voldoende resultaat is behaald mag één keer herkanst worden. In dat geval geldt het hoogste resultaat.
Practica:
Practica worden, door beperkte beschikbaarheid van ruimtes, apparatuur en begeleiders, in veel gevallen maar eenmaal per jaar aangeboden. Het is in deze gevallen niet mogelijk om een gemist practicum met bijbehorende toets (in de vorm van een practicumopdracht) te herkansen. Het repareren van een onvoldoende beoordeelde practicumopdracht is vaak wel mogelijk. In de modulebeschrijving van het betreffende practicum is opgenomen of herkansing mogelijk is, hoe deze herkansing vormgegeven wordt en welke voorwaarden gelden voor deelname aan deze herkansing.
Projecten:
Het didactisch principe van projecten is dat er in projectgroepen door studenten wordt samengewerkt. Actieve deelname aan de projectgroepen is daarom essentieel voor een projectbeoordeling. Het is voor een individu of een groep mogelijk om een project te herkansen, mits aan de voorwaarde van actieve deelname aan de projectgroepen voldaan is. Herkansing vindt plaats middels een door de examinerator geformuleerde herkansing. Daarbij wordt het onvoldoende beoordeelde onderdeel door de groep of de individuele student gerepareerd.
De opdracht moet binnen het lopende studiejaar afgerond worden.
Voor onderstaande, praktijkgerelateerde toetsen, kan de herkansing pas in het volgende studiejaar plaats vinden:
stage of afstuderen dat in het voorjaarssemester voor eerste keer is uitgevoerd en dat volledig herkanst moet worden kan pas in het najaar herkanst worden.
Studenten van het februari 2021 cohort mogen hun portfolio opnieuw inleveren voor een herbeoordeling in de twee periodes die volgen op de periode waarin deze met een onvoldoende is beoordeeld.
2. Er worden minimaal twee toetsgelegenheden aangeboden over de onderwezen lesstof. Na deze twee mogelijkheden kan de voor de toets te bestuderen stof aangepast zijn op basis van de lesstof die in het lesblok voorafgaand aan de toets is aangeboden. De actuele stof die getoetst wordt is te vinden **in de semestergidsen, portal en/of op n@tschool.**

Artikel 29 Geldigheidsduur behaalde resultaten

1. De geldigheidsduur van behaalde deelttoetsen is **10 jaar**.
Behaalde tentamenresultaten kunnen alleen vervallen als de kennis, het inzicht en de vaardigheden waar deze tentamens betrekking op hebben aantoonbaar verouderd is / zijn. Kennis, inzicht en vaardigheden die langer dan 10 jaar geleden zijn beoordeeld zijn kennelijk aantoonbaar verouderd.
De geldigheidsduur van behaalde tentamens is: 10 jaar
De examencommissie heeft de mogelijkheid om deze termijn te verlengen.
2. In geval van bijzondere omstandigheden als bedoeld in de Regeling Profileringsfonds wordt de geldigheidsduur van tentamens ten minste verlengd met de duur van de op basis van deze regeling toegekende ondersteuning.
3. Indien er sprake is van een grondige wijziging van de opleiding **kan hieronder aangegeven** worden hoe deze termijn beperkt wordt, hetzij in het schriftelijk besluit aan de student, hetzij door opname in de OER, indien dit geldt voor een cohort. **Niet van toepassing.**

Artikel 30 Afstudeerscriptie - Kennisbank

Indien tijdens de opleiding een afstudeerscriptie wordt geschreven dient deze afstudeerscriptie digitaal, in één document, aangeleverd te worden, zodat deze kan worden opgenomen in één of meerdere digitale kennisbank(en). Bij aanlevering van de afstudeerscriptie voegt de student het ondertekende 'Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerscriptie in digitale kennisbank' bij. Hiermee geeft de student toestemming tot opname van de afstudeerscriptie in de kennisbank en tot

beschikbaarstelling voor potentiële gebruikers binnen en buiten de hogeschool. Student en / of opdrachtgever / stagebiedende organisatie kunnen bij het aanleveren van de digitale scriptie aangeven

niet akkoord te gaan met opname van de scriptie in de databank. De student kan gevraagd worden een korte samenvatting van de scriptie te maken die kan worden opgenomen in de kennisbank.

Artikel 31 Studievoortgang

De resultaten van toetsen worden, onder verantwoordelijkheid van de opleiding, geregistreerd in de onderwijsadministratie.

Artikel 32 Studieadvies

1. In het eerste jaar van inschrijving in de propedeutische fase van een bacheloropleiding wordt, voor zover mogelijk voor aanvang van het tweede semester, de student geïnformeerd over zijn studievoortgang. Indien de studievoortgang onvoldoende is ontvangt de student een schriftelijke waarschuwing dat hij bij voortdurende onvoldoende studievoortgang een bindend negatief studieadvies zal ontvangen. In de waarschuwing wordt een redelijke termijn vermeld waarbinnen de student zijn studieresultaten moet hebben verbeterd en de mogelijkheden die een opleiding daartoe biedt. (*art. 7.8b van de Wet*)

De student die op dat moment nog geen waarschuwing heeft ontvangen kan ook op een later moment in het eerste jaar alsnog nog een waarschuwing ontvangen, als hij op dat moment alsnog achterstand heeft opgelopen, waarbij hij een termijn krijgt om zijn studieresultaten te verbeteren.

**De student krijgt een waarschuwing in onderstaande gevallen:
minder dan 19 EC.**

2. De opleiding verstrekt aan elke student voor het eind van diens eerste jaar van inschrijving (12 maanden) in de propedeuse een schriftelijk studieadvies. Naast een advies over het al dan niet voortzetten van de opleiding, kan het advies ook betrekking hebben op de te volgen afstudeerrichting. Aan het studieadvies kan een afwijzing verbonden zijn (bindend negatief studieadvies). Dit betekent dat de inschrijving van de student in de desbetreffende opleiding wordt beëindigd en dat hij zich niet opnieuw kan inschrijven bij dezelfde opleiding.

3. Het studieadvies is gebaseerd op de studieresultaten van de propedeuse. De examencommissie adviseert de instituutsdirecteur over het uit te brengen studieadvies.

Bij het studieadvies wordt rekening gehouden met bijzondere omstandigheden van de student. De student dient bijzondere omstandigheden te melden bij zijn studieloopbaanbegeleider of een studentendecaan zodra deze omstandigheden zich voordoen.

Wanneer de student omstandigheden te laat meldt onderzoekt de examencommissie of het verschoonbaar was dat de student deze omstandigheden te laat heeft gemeld.

Het beoefenen van topsport door studenten aan wie een Topsport- of Talentstatus is toegekend zoals beschreven in de Topsportregeling wordt gezien als een bijzondere omstandigheid, op grond waarvan het uitbrengen van een studieadvies **kan worden** uitgesteld. *Voor deze studenten is een minimaal aantal studiepunten vastgesteld dat behaald moet zijn om voor dit uitstel in aanmerking te komen.*

Het uitoefenen van een eigen onderneming door studentondernemers aan wie een studentondernemerstatus is toegekend, zoals bedoeld in de Fontys Studentondernemersregeling, wordt eveneens gezien als een bijzondere omstandigheid, op grond waarvan het uitbrengen van een studieadvies kan worden uitgesteld. Voor studentondernemers kan een minimaal aantal studiepunten vastgesteld worden dat behaald moet zijn om voor dit uitstel in aanmerking te komen. (zie ook lid 4 van dit artikel). *Wanneer de studiepunten uitsluitend behaald kunnen worden in een competentie-examen wordt aan een student die in de propedeuse niet deelneemt aan een competentie-examen een bindend negatief studieadvies verstrekt, tenzij er naar het oordeel van de directeur sprake is van bijzondere omstandigheden. In dat geval kan op grond van het portfolio van de student besloten worden het uitbrengen van het studieadvies uit te stellen.*

4. **De student van de voltijd bachelor krijgt een positief studieadvies in onderstaande gevallen: indien 45 of meer studiepunten behaald zijn.**

De student krijgt een bindend negatief studieadvies in onderstaande gevallen: indien minder dan 45 studiepunten zijn behaald.

Voor studenten Werktuigbouwkunde in het snelstroomsemester (OER tabel halfjaarpropedeuse Werktuigbouwkunde) geldt de norm voor BSA: 23 EC, 12 maanden na start van inschrijving.

Voor een studentondernemer zoals bedoeld in lid 3 van dit artikel geldt dat hij minimaal 36 studiepunten behaald moet hebben, om in aanmerking te komen voor uitstel van het studieadvies.

Voor een student van de deeltijd bachelor geldt dat hij minimaal 38 studiepunten behaald moet

hebben. Een student krijgt een bindend negatief studieadvies indien minder dan 38 studiepunten behaald zijn

Voor een student aan wie een Topsport- of Talentstatus is toegekend zoals bedoeld in lid 3 van dit artikel geldt dat hij minimaal 36 studiepunten behaald moet hebben, om in aanmerking te komen voor uitstel van het studieadvies.

Voor een studentondernemer zoals bedoeld in lid 3 van dit artikel geldt dat hij minimaal 36 studiepunten behaald moet hebben, om in aanmerking te komen voor uitstel van het studieadvies.

5. Wanneer er sprake is van bijzondere omstandigheden zoals bedoeld in lid 3 van dit artikel die mogelijk invloed hebben gehad op de behaalde studieresultaten van de student, dan kan het uitbrengen van een studieadvies uitgesteld worden tot aan het eind van het tweede jaar van inschrijving of tot aan het eind van een kortere termijn. Aan het eind van het tweede jaar of de kortere termijn wordt dan opnieuw bekeken of de student heeft voldaan aan de criteria **voor een positief studieadvies** als bedoeld in lid 4.
6. Aan studenten die te kennen geven dat zij zich uitschrijven tijdens het eerste jaar van inschrijving wordt door de directeur een waarschuwing meegegeven als hij verwacht dat de student mogelijk niet geschikt is voor de opleiding. De directeur wint hiervoor advies in bij de examencommissie. Tevens wordt vastgelegd hoeveel maanden inschrijving de student nog tot zijn beschikking heeft voordat hem een studieadvies wordt uitgebracht, wanneer hij zich op een later tijdstip weer voor dezelfde opleiding zou willen inschrijven. (zie ook artikel 35).
7. *Voor 1e jaars studenten Werktuigbouwkunde bestaat er de mogelijkheid om voor het einde van het eerste semester een aanvraag te doen voor inschrijving in een herhalingsprogramma van het eerste semester indien de studievoortgang daar aanleiding toe geeft. Dit is eenmalig mogelijk en geldt alleen voor reguliere studenten in het propedeuse jaar. Of een student hiervoor in aanmerking komt wordt door een studieadviseur van de opleiding bepaald. Met deze studenten wordt in dat geval een aparte leerovereenkomst afgesloten. Doel van dit reparatiesemester is dat studenten die hiervoor in aanmerking komen 100% van alle studiepunten in het eerste semester behalen. Indien dit wordt behaald krijgt de student een uitgesteld studieadvies. In het studiejaar daarop stromen deze studenten door in het semester van het verkorte propedeuse programma.*

Artikel 33 Aanvullende bepalingen bindend negatief studieadvies

1. Indien de opleiding een bindend negatief studieadvies wil uitbrengen, kan dat alleen als de opleiding voorzieningen heeft getroffen die onder meer rekening houden met de persoonlijke omstandigheden van de student en die gericht zijn op het waarborgen van een goede studievoortgang.
2. **Het bindend negatief studieadvies geldt voor de termijn van 2 jaar.**
3. Op verzoek van de student kan de instituutsdirecteur deze termijn wijzigen c.q. een student die zich opnieuw wenst in te schrijven ondanks het bindend negatief advies daarvoor toestemming verlenen, zoals bedoeld in 7.8b lid 3 van de Wet.
4. Een bindend negatief advies heeft betrekking op de voltijdse, deeltijdse en duale vorm van de betreffende opleiding, tenzij in het advies anders is aangegeven.
5. In elk bindend negatief studieadvies wordt uitdrukkelijk vermeld dat het bindend negatief studieadvies uitsluitend betrekking heeft op de genoemde opleiding. Aan elk bindend negatief studieadvies wordt bij wijze van advies een verwijzing toegevoegd, hetzij naar een andere opleiding, hetzij naar de decaan of naar **de studiekeuzeadviseur**.

Paragraaf 7 Afsluiting opleiding

Artikel 34 Examens – getuigschriften – diplomasupplement

1. Het examen, van de propedeuse of de opleiding, is behaald, zodra de student alle onderwijseenheden, behorende tot de propedeuse of de opleiding, zoals vermeld in artikel 14, heeft behaald. (*art. 7.10 van de Wet*)
2. Bij de opleiding worden op de volgende momenten getuigschriften verstrekt:
 - na het behalen van het propedeutisch examen;
 - na het behalen van het afsluitend examen van de opleiding.
3. Het getuigschrift wordt slechts afgegeven nadat is vastgesteld dat de student ingeschreven staat en zijn collegegeld van alle inschrijvingsjaren heeft betaald. (*art. 7.11 van de Wet*)
4. Nadat het examen is behaald, reikt de examencommissie het getuigschrift uit. Het getuigschrift wordt gedateerd op de datum van de laatste **onderwijsactiviteit (toets of tentamen)** van de student. Bij het getuigschrift van de opleiding wordt een diplomasupplement uitgereikt. **Op het**

diplomasupplement kunnen bestuurlijke activiteiten vermeld worden (zie artikel 10). Ook kunnen studenten die lid zijn geweest van het College van beroep voor de examens dit laten vermelden op het diplomasupplement.

De examencommissie stelt binnen maximaal 8 kalenderweken na de laatste onderwijsactiviteit van de student (toets of tentamen) vast dat de student geslaagd is.

Indien de student wenst dat zijn getuigschrift op een later tijdstip gedateerd wordt dient hij het afronden van zijn laatste activiteit (toets of tentamen) uit te stellen.

5. Het getuigschrift wordt namens de examencommissie ondertekend door de (plaatsvervangend) voorzitter, de (plaatsvervangend) secretaris, de geëxamineerde en indien van toepassing door een (externe) deskundige. (artikel 7.11 van de Wet). Bij het examen van de opleiding verleent de examencommissie tevens namens het instellingsbestuur de graad van de opleiding. Voor het examen van de opleiding wordt de graad Bachelor of Science verleend.
6. De uitreiking van het getuigschrift vindt plaats op een door de opleiding te bepalen tijdstip.
7. De student krijgt een van de hieronder genoemde judicia vermeld op zijn getuigschrift op basis van meer dan gewone prestaties. Het judicium 'cum laude' geldt als het hoogst haalbare. De student krijgt het judicium 'cum laude' indien hij heeft voldaan aan de volgende eisen: Indien alle onafgeronde cijfers voor de examenvakken (dit zijn alle onderwijsactiviteiten uit het 7de semester van de opleiding) groter of gelijk aan 7 zijn, het gemiddelde cijfer van alle onafgeronde cijfers voor alle examenvakken minimaal een onafgeronde 8 is en minimaal een afgeronde 8 voor het afstudeerwerk is behaald en de student alle practica uit semester 7 heeft voldaan of met een voldoende heeft afgesloten. Alle bovenstaand genoemde resultaten dienen zonder herkansing behaald te zijn. Indien de student voor een van de onderwijsactiviteiten uit het 7e semester een vrijstelling krijgt wordt deze gezien als een cijfer 6 en kan de student dus niet 'cum laude' slagen. De student krijgt het judicium 'met genoegen' indien hij heeft voldaan aan de volgende eisen: n.v.t.
8. Het College van Bestuur meldt aan DUO welke student het afsluitend examen van de opleiding met goed gevolg heeft afgelegd.

Artikel 35 Verklaring bij vertrek

1. Aan elke student die meldt dat hij zijn inschrijving beëindigt zonder dat hij het afsluitend examen van de opleiding heeft afgerond wordt een gesprek aangeboden.
2. Op verzoek van de student kan hem een verklaring meegegeven worden met reeds behaalde resultaten. Wanneer het gaat om resultaten voor toetsen zonder studiepunten kan de studielast van reeds behaalde toetsresultaten worden vertaald naar een equivalent van studiepunten. (art. 7.11 van de Wet)
3. In de verklaring wordt vermeld dat behaalde tentamenresultaten in principe tien jaar geldig zijn. In de verklaring kan een voorbehoud gemaakt worden voor het geval er sprake is van een grondige wijziging van de opleiding. Zie ook artikel 29.

Artikel 36 Doorstroom

Voor de bacheloropleiding zijn specifieke afspraken gemaakt met één of meerdere universiteiten voor een goede doorstroom naar een universitaire masteropleiding. De specifieke info is te vinden via [deze link](#).

Paragraaf 8 Onregelmatigheden en fraude

Artikel 37 Onregelmatigheden en fraude

1. Indien er sprake is van een onregelmatigheid rondom een toets, waardoor de examencommissie niet kan instaan voor de kwaliteit van de toets en een eventueel toetsresultaat dan kan de examencommissie besluiten dat de toets niet wordt nagekeken, dan wel een toetsresultaat ongeldig wordt verklaard. Daarbij ziet de examencommissie er op toe dat studenten die door een dergelijk besluit getroffen zijn op korte termijn een nieuwe toetsmogelijkheid aangeboden krijgen.
2. Indien een student zich ten aanzien van (een onderdeel van) het examen aan een onregelmatigheid (hieronder wordt verstaan een afwijking van voorgeschreven regels of algemeen geldende gedragsregels) of fraude schuldig heeft gemaakt, kan de examencommissie bepalen dat aan die student het recht wordt ontnomen één of meer toetsen van de opleiding af te

leggen gedurende een door de examencommissie te bepalen periode van ten hoogste één jaar. Indien de toets al was beoordeeld wordt het resultaat ongeldig verklaard.

3. Bij ernstige fraude kan de examencommissie het College van Bestuur voorstellen de inschrijving van betrokkene definitief te beëindigen. (*art. 7.12b van de Wet*)
4. Indien de onregelmatigheid of fraude pas na afloop van het examen wordt ontdekt kan de examencommissie de student het getuigschrift van de opleiding onthouden of terugvorderen en kan zij bepalen dat de betrokken student het getuigschrift slechts kan worden uitgereikt na een hernieuwde toets of een hernieuwd examen in de door de examencommissie aan te wijzen onderdelen en op een door haar te bepalen wijze.
5. Alvorens een beslissing te nemen, hoort de examencommissie de student en eventuele belanghebbenden. Van dit horen wordt een verslag gemaakt, waarvan de student een kopie ontvangt. De examencommissie deelt haar beslissing onverwijld mede aan de student, zo mogelijk mondeling en in ieder geval schriftelijk. Tevens wordt de beroepsmogelijkheid voor de student aangegeven.
6. De examencommissie maakt van de beslissing en van de feiten waarop deze steunt, een rapport op.

Paragraaf 9 Examencommissie, beroepsmogelijkheid

Artikel 38 – Examencommissie

1. Door de instituutsdirecteur wordt voor elke opleiding (*of groep van opleidingen*) een examencommissie ingesteld.
2. De taken en verantwoordelijkheden van de examencommissie zijn vastgelegd in de Wet. (*art. 7.12, 7.12b en 7.12c van de Wet*). Dit zijn o.a. de volgende taken en verantwoordelijkheden:
 - verantwoordelijkheid voor de borging van de kwaliteit van toetsing;
 - verantwoordelijkheid voor de borging van de kwaliteit van de organisatie en de procedures rondom toetsen en examens;
 - het op objectieve en deskundige wijze vaststellen of een student het examen behaald heeft;
 - het uitreiken van het getuigschrift en het diplomasupplement;
 - het vaststellen van alternatieve trajecten;
 - het oordelen over verzoeken om vrijstelling, verzoeken tot herziening, verzoeken om speciale voorzieningen en verzoeken om een extra herkansing toe te kennen;
 - het bepalen dat een tentamen op een andere manier wordt afgelegd, dan bepaald in de OER;
 - het goedkeuren van de invulling van een buitenlandminor of een externe minor;
 - het uitbrengen van een advies aan de instituutsdirecteur over het uit te brengen studieadvies.

De samenstelling van de examencommissie is opgenomen in bijlage L Samenstelling examencommissie.
3. Een verzoek aan de examencommissie kan ingediend worden bij de examencommissie via het email adres: examencommissie-engineering@fontys.nl. (zie ook artikel 26 lid 2 en artikel 27).

Artikel 39 - Beroepsmogelijkheid

Een student die het niet eens is met een besluit van de examencommissie heeft de mogelijkheid om binnen zes kalenderweken na datum van het besluit beroep aan te tekenen bij het College van beroep voor de examens via www.fontys.nl/studentenloket (zie artikel 45 en 46 van het Studentenstatuut). (*art. 7.61 van de Wet*)

Voor hulp bij het instellen van beroep kan een student zich wenden tot het studentendecanaat. (iStudent@fontys.nl).

Paragraaf 10 Bewaring en hardheidsclausule

Artikel 40 Bewaring

1. De examencommissie draagt zorg voor de bewaring van verslagen van vergaderingen van de examencommissie en besluiten van de examencommissie voor een periode van zeven jaar.
2. De examencommissie draagt zorg voor de bewaring van door haar afgegeven verklaringen, waaronder verklaringen van behaalde resultaten van studenten die zonder getuigschrift de opleiding verlaten, voor een periode van tien jaar.

3. De examencommissie draagt er zorg voor dat van elke student de volgende gegevens gedurende 50 jaar bewaard blijven in het archief van de instelling.
 - gegevens over het behaald hebben van een propedeutisch getuigschrift en / of een getuigschrift hoger beroepsonderwijs en bijbehorende cijferlijsten.
4. De instituutsdirecteur draagt zorg voor het bewaren van toetsen / opdrachten, beoordelingscriteria, normering, cesuur, toetsmatrizen en toetsanalyses voor een periode van zeven jaar.
5. De instituutsdirecteur draagt zorg voor het bewaren van de door examinatoren opgestelde en ondertekende lijsten met behaalde resultaten voor een periode van tien jaar.
6. De instituutsdirecteur draagt er zorg voor dat alle gemaakte eindwerken (scripties, werkstukken, assessments, toetsen, etc.) inclusief beoordelingen, waarmee studenten aantonen alle aspecten van het eindniveau te beheersen worden bewaard gedurende een periode van zeven jaar na beoordeling.
7. Ten behoeve van de externe beoordeling van de opleiding in het kader van de accreditatie zorgt de instituutsdirecteur voor de bewaring van een representatieve set van toetsen, inclusief beoordelingen, voor een periode van twee jaar na beoordeling.
8. De instituutsdirecteur draagt er zorg voor dat door de student gemaakte werken (schriftelijk en niet-schriftelijk, inclusief digitale werken) inclusief beoordelingen, met uitzondering van werken behorend tot de representatieve set of eindwerken, worden vernietigd of teruggegeven aan de student na het verstrijken van ten minste zes maanden na de bekendmaking van de beoordeling. Deze termijn wordt verlengd indien dat nodig is in verband met een beroepsprocedure.

Artikel 41 Hardheidsclausule

1. De examencommissie is bevoegd tegemoet te komen aan onbillijkheden van zwaarwegende aard die zich bij de toepassing van deze regeling mochten voordoen, alsmede beslissingen te nemen in zaken waarin deze regeling niet voorziet. Om te bepalen of de hardheidsclausule toegepast moet worden weegt de examencommissie de belangen van de student en die van de opleiding. Voor gevallen waaromtrent een onmiddellijke beslissing noodzakelijk is, beslist de voorzitter van de examencommissie of diens plaatsvervanger. In het laatste geval doet deze zo spoedig mogelijk melding aan de leden van de examencommissie.
2. De student richt daartoe een met redenen omkleed schriftelijk verzoek aan de examencommissie conform het gestelde in artikel 44 van het Studentenstatuut. De examencommissie beslist op het verzoek en deelt de beslissing schriftelijk en gemotiveerd aan betrokkene mede, onder vermelding van de beroepsmogelijkheid.

Paragraaf 11 Slot- en invoeringsbepalingen

Artikel 42 Inwerkingtreding, wijziging, bekendmaking en citeertitel

1. De OER is van toepassing op alle studenten die aan de betreffende opleiding staan ingeschreven in het studiejaar **2020-2021**, *tenzij hieronder anders aangegeven*.
2. Het algemene deel van deze regeling en wijziging hiervan worden vastgesteld door het College van Bestuur, nadat de studentengeleding van de Centrale Medezeggenschapsraad daarmee heeft ingestemd. OC's worden in de gelegenheid gesteld advies uit te brengen aan de CMR. Op basis van dit algemene deel van de OER wordt voor elke opleiding een opleidingsspecifiek deel van de OER opgesteld dat ter advisering wordt voorgelegd aan de examencommissie en ter advisering / instemming aan de (gemeenschappelijke) OC en de IMR. De (gemeenschappelijke) OC brengt advies uit aan de instituutsdirecteur en stuurt dit ter kennisname aan de IMR. De IMR brengt advies uit aan de instituutsdirecteur en stuurt dit ter kennisname aan de (gemeenschappelijke) OC. Vaststelling en wijziging van het opleidingsspecifieke deel van de OER geschieden op voorstel van de opleiding en behoeven de instemming van de studentenfractie van de bevoegde IMR en de (gemeenschappelijke) OC. *(zie art. 10.3c, 10.20 en 7.13 van de Wet)*
3. De tekst van de OER kan aangepast worden indien wijziging(en) in de organisatie of organisatieonderdelen daar aanleiding toe geeft / geven, rekening houdend met hetgeen in lid 4 is beschreven. Bij een tussentijdse wijziging wordt de procedure gevolgd zoals beschreven in lid 2.
4. Indien door tussentijdse wijziging van de regeling de belangen van individuele studenten worden geschaad, kan de student een schriftelijk onderbouwd verzoek indienen bij de examencommissie tegen toepassing van de betreffende wijziging van de regeling. De examencommissie onderzoekt

het verzoek en motiveert in haar uitspraak de afweging tussen het individuele belang van de student en het belang van de kwaliteit van de opleiding.

5. De instituutsdirecteur stelt vóór 1 juni voorafgaand aan het studiejaar het opleidingsspecifieke deel van de OER vast voor het studiejaar dat op 1 september van start gaat en draagt er zorg voor dat het opleidingsspecifieke deel van deze regeling en elke wijziging daarvan worden gepubliceerd door terinzagelegging bij het opleidingssecretariaat en plaatsing op de website. *Deze regeling kan worden aangehaald als “Algemeen deel van de Onderwijs- en examenregeling Fontys.*

De citeertitel van de OER van de opleiding is “Engineering Bachelor OER 2020 – 2021”

Artikel 43 Overgangsbepalingen

Bij een grondige wijziging van de opleiding wordt de volgende overgangsregeling getroffen.

Na het laatste reguliere aanbod van het ‘oude’ onderwijs en de daarbij behorende toets, wordt de betreffende toets nog twee maal als herkansing aangeboden. Daarna wordt bepaald welke toets uit het ‘nieuwe’ onderwijs een student moet afleggen ter vervanging van het ‘oude’ onderdeel.

Artikel 44 Onvoorziene gevallen

In gevallen waarin het opleidingsspecifieke deel van de OER niet voorziet beslist de examencommissie, tenzij het gaat om onderwerpen die behoren tot de bevoegdheid van de instituutsdirecteur.

B - Studieopbouw en ondersteunende faciliteiten

1. Opzet, organisatie en uitvoering van het onderwijs

Informatie over de opzet, de organisatie en de uitvoering van het onderwijs is te vinden op de volgende plaatsen:

- de Onderwijs- en Examenregeling (zie onder A.)

2. Studentenvoorzieningen

Informatie over studentenvoorzieningen is te vinden op de volgende plaatsen:

- het instellingsdeel van het Studentenstatuut van Fontys
- de website van Fontys
- de website van Fontys Study Abroad
- de website van de opleiding Connect Portal

3. Studiebegeleiding

Informatie over studiebegeleiding is te vinden op de volgende plaatsen:

- de Onderwijs- en Examenregeling (zie onder A.)
- de semestergidsen van de opleiding

C - Interne klachtenprocedure

*Klachten kunnen ingediend worden conform de klachtenprocedure van het instituut:
<https://intern.fontys.nl/forms/meldingsformulier.14820.htm>*

Overzicht bijlages

- A. Opleidingsprofiel Bachelor of Science (incl opleidingsprofielen opleidingen)
- B. OER tabellen Automotive (incl toelatingseisen)
- C. OER tabellen Elektrotechniek Voltijd (incl doorstroomcriteria) (C2: OER tabel Elektrotechniek Voltijd Cohort Februari 2021 semester 1)
- D. OER tabellen Elektrotechniek Deeltijd
- E. OER tabellen Mechatronica
- F. OER tabellen Werktuigbouwkunde Voltijd (incl doorstroomcriteria)
- G. OER tabellen Werktuigbouwkunde Deeltijd

- H1. Engineering Minor
- H2. Minor Be Creative
- H3. Minor Adaptive Robotics
- H4. Minor SPDAM
- H5. Minor Motorsport Engineering
- H6. Minor Electric Drive
- I. HBO Top programma
 - I1. Leerovereenkomst vrije compositie minor HBO-Top
 - I2. Toets formulier module Academic Skills vrije compositie minor HBO-Top
 - I3. Achtergrond informatie
- J. Proud programma
- K. Inschrijfproces toetsen
- L. Samenstelling examencommissie per 1 maart 2020

Bacheloropleidingen Engineering

Een competentiegericht profielbeschrijving 2016

COLOFON



Domein HBO Engineering

www.hbo-engineering.nl

Bureauadres: Weteringschans 223

1017 XH Amsterdam

Postadres: Postbus 15051

1001 MB Amsterdam

© Domein HBO Engineering, januari 2016

VOORWOORD

Het Bachelorprofiel Engineering is de generieke beschrijving van de eindcompetenties van alle engineering-opleidingen en is een sleuteldocument in de verbinding tussen de hogescholen. Tegelijkertijd beschrijft het de startcompetenties van afgestudeerde engineers. Het profiel sluit enerzijds aan bij de huidige opleidingen en is anderzijds kaderstellend in de wijze waarop zij het eindniveau en een Body of Knowledge & Skills verantwoorden. Gezien de diversiteit van de opleidingen en de werkvelden waarvoor ze opleiden, heeft het Bachelorprofiel de nodige wendbaarheid. Het is zo opgesteld, dat hogescholen hun accenten kunnen leggen, terwijl het minimumniveau voor alle opleidingen helder is verwoord.

Deze publicatie is een op onderdelen herziene versie van het Bachelorprofiel dat in november 2012 verscheen. De publicatie van 2012 was de tweede in zijn soort en verving het competentiemodel Engineering uit 2006. Sindsdien is er veel gebeurd in het technisch hbo en staan er grote uitdagingen voor de deur. Dit geldt zowel voor de arbeidsmarkt voor hoger technisch personeel vanwege de vergrijzing en ontgroening als voor de technische hbo-opleidingen in het HTNO, het hoger technisch en natuurwetenschappelijk onderwijs. De aankomende krapte op de arbeidsmarkt in deze sector wordt voelbaar en in deelsectoren zijn al jaren tekorten aan goed opgeleid hoger personeel. In deze tijd van concurrentie worden hogescholen aangezet om keuzes te maken en zich te profileren met hun opleidingsaanbod. Niet op vrij gekozen interessante thema's of op fancy opleidingen, maar op logische regionale speerpunten, die landelijk verdeeld zijn. Deze profilering vindt plaats tegen de achtergrond van het topsectorenbeleid van de overheid (Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie).

De techniekhogescholen hebben, in samenwerking met overheid en bedrijven, de afgelopen jaren hard gewerkt aan behoud van instroom en zelfs groei. Dit is op veel plaatsen gerealiseerd en de uitdaging is om de groei te consolideren en *lessons learned* te delen. Een transparant, overzichtelijk, aantrekkelijk en hoogwaardig aanbod van opleidingen wordt nagestreefd, zoals verwoord in het Masterplan Beta en Technologie: *Naar 4 op de 10, meer technologietalent voor Nederland*, van de commissie Van Pernis¹. Voor de engineeringopleidingen speelt het Domein Engineering een verbindende rol in het komen tot een state-of-the-art assortiment van engineeringopleidingen. In het HTNO netwerk is de koers ingezet om te komen tot een eerste reductie van het aantal stamopleidingen in het Domein Engineering.

In 2016 is de publicatie op de volgende onderdelen gewijzigd:

- Het landelijke besluit om het geheel aan 36 opleidingen te reduceren tot 13, leidt tot een nieuw overzicht van Bachelors of Engineering (zie pagina 10);
- Per opleiding is het minimale competentieniveau vastgesteld en in een samenvattend overzicht opgenomen (zie pagina 13);
- Voor elke opleiding is de Body of Knowledge and Skills (BoKS) landelijk vastgesteld. Voorbeelden hiervan zijn in deze publicatie opgenomen. De volledige BoKS-en zijn te vinden op de website www.hbo-engineering.nl;
- Enkele actuele ontwikkelingen, zoals een Leven Lang Leren, leeruitkomsten en leerwegaafhankelijke toetsing zijn opgenomen;
- Er zijn wijzigingen gepleegd in de opbouw en structuur van de publicatie.

Dit Bachelorprofiel zal een dynamisch document blijven in de komende jaren, dat periodiek wordt bijgesteld in samenwerking met het beroepenveld.

De samenhang tussen Competenties, de BoKS en de Leeruitkomsten zal in de nabije toekomst aandacht verdienen en kan tot een verdere aanpassing leiden.

1] *Naar 4 op de 10. Meer technologietalent voor Nederland. Masterplan Beta en Technologie*. Rapport Commissie Van Pernis, februari 2012 (in opdracht van de Topsectoren, Platform Beta Techniek, Groene Kennis Cooperatie)

De beschrijving is vastgesteld door het Bestuur van het domein. Daarna heeft de Vereniging Hogescholen het Bachelor profiel van de Engineeringsopleidingen bevestigd, na een positief advies van het Sectoraal Advies College HTNO.

We hopen dat het profiel herkenbaar is en een functioneel kwalificatiekader kan zijn voor de hogescholen in samenwerking met het beroepenveld, m.n. als het gaat om de startbekwaamheid van de hbo-opgeleide engineers van de toekomst.

Het bestuur Domein HBO Engineering

Inhoud

1.	Inleiding	5
2.	Begrippen en Definities	7
3.	De professionele wereld van de Engineer	9
4.	Het HBO-Domein Engineering	10
5.	Het beroepsprofiel van de engineer	12
5.1	Inleiding	12
5.2	Structuur van het competentieprofiel Engineering.....	12
5.3	Definitie van Competentieniveaus	13
5.4	Definitie van Domeincompetenties.....	15
5.5	Body of Knowledge & Skills	19
5.6	De relatie tussen competenties en de BoKS.....	19
6.	Nieuwe ontwikkelingen: Leeruikkomsten	21
7.	Referenties.....	22
8.	Bijlagen	23
I.	Procesbeschrijving en raadpleging werkveld	24
II.	(Inter)nationale referentiekaders.....	26
II.1	Dublindescriptoren.....	26
II.2	De hbo-standaard.....	26
II.3	European Qualifications Framework (EQF)	27
II.4	EUR-ACE	28
III.	Relatie tussen de domeincompetenties en (inter)nationale referentiekaders	31
III.1	Domeincompetenties in relatie tot Dublindescriptoren	31
III.2	Domeincompetenties in relatie tot de Hbo-standaard	32
III.3	Domeincompetenties in relatie tot het European Qualifications Framework (EQF).....	32
III.4	Domeincompetenties in relatie tot EUR-ACE	33
VI.	Overzicht van opleidingen in Nederland in het domein Engineering.....	34

1. Inleiding

Wat is het bachelorprofiel?

Dit document beschrijft een kader voor de eindkwalificaties op bachelorniveau voor afgestudeerden van Nederlandse hbo-opleidingen in het Engineeringdomein. Deze eindkwalificaties zijn beschreven in competenties, die integraal de kennis, vaardigheden en beroepsattitudes van engineers op dit niveau omvatten. Als onderdeel van deze competenties zijn in de zogenaamde Body of Knowledge & Skills een aantal kennis- en vaardigheidsonderdelen specifiek uitgelicht en beschreven.

Voor wie is het Bachelorprofiel opgesteld?

Het Bachelorprofiel is geschreven voor diverse doelgroepen: docenten en management van opleidingen, het (technisch) bedrijfsleven ofwel beroepenveld, (aanstaande) studenten en andere belangstellenden binnen en buiten het onderwijs.

Betekenis voor opleidingen

Voor opleidingen is dit een landelijk kader stellend document dat door de Vereniging Hogescholen wordt vastgesteld. Het is van toepassing op alle engineeringopleidingen. De beschreven competenties gelden als overkoepelend en als grootste gemene deler voor de eindkwalificaties van de verschillende engineeringopleidingen, die de titel 'Bachelor of Science' op hun hbo-diploma vermelden. De opleidingen kunnen hun eigen opleidingsprofiel, leerdoelen en programmabeschrijvingen afleiden van dit landelijke kader.

Dit is waardevol bij het uitwerken en actualiseren van een opleidingsprogramma en bij de profilering van een hogeschool in een specifieke regio. Door het opleidingsprofiel expliciet te koppelen aan dit landelijk document, kan een hogeschool voor de accreditatie van een opleiding de inhoud en het eindniveau van de opleiding borgen. Ook de vergelijking tussen engineeringopleidingen van hogescholen is relatief eenvoudig, mits ze zich duidelijk verhouden tot dit profiel.

De beroepscontext van de engineeringopleidingen is die van industriële maakprocessen m.b.v. technologische kennis. Het Bachelorprofiel typeert de engineeringopleidingen ten opzichte van opleidingen uit de vijf andere techniekdomeinen, te weten Built Environment, ICT, Applied Science, Creative Technologies en Maritime Operations. Deze typering kan vooral op hoofdlijnen, omdat diverse opleidingen zich op het 'snijvlak' van twee of meer domeinen bevinden (bijvoorbeeld gezondheidszorgtechnologie of embedded systems). De domeingrenzen zijn alleen 'op papier' scherp te trekken. Tegelijkertijd hebben alle techniekopleidingen veel van doen met vergelijkbare activiteiten als probleemanalyses, onderzoeken, ontwerpen en een vorm van fabriceren of produceren.

Betekenis voor bedrijfsleven

Voor bedrijven en toekomstige hbo-werkgevers geeft dit profiel inzicht in het beoogde eindniveau en de engineeringkwaliteiten van recent afgestudeerden. Juist omdat het assortiment techniekopleidingen groot is, biedt een generieke bachelor beschrijving houvast om de actuele kwaliteiten van afgestudeerden in beeld te krijgen. Behalve voor bedrijven is het document ook van betekenis voor branche- en werkgeversorganisaties en voor opleidingsfondsen, die actief zijn in arbeidsmarkt- en scholingsbeleid voor de aangesloten bedrijven en organisaties. In het licht van een Leven Lang Leren worden opleidingen, in samenwerking met het bedrijfsleven, meer flexibel ingericht. Het Bachelorprofiel functioneert ook in dit licht als een kader om het eindniveau te borgen.

Betekenis voor studenten (van morgen)

Voor (aankomende) studenten en andere belangstellenden zoals decanen, geeft dit profiel informatie over de verschillende engineeringopleidingen. Meer dan ooit is een goede informatievoorziening hierover van belang, vanwege de vergrijzing en ontgroening van de arbeidsmarkt voor technisch opgeleiden.

Totstandkoming van dit profiel

Het vernieuwde profiel Bachelor of Engineering is tot stand gekomen in een samenwerkingsverband van alle hbo-opleidingen in het Domein Engineering van zestien aangesloten hogescholen. Het Domein Engineering is het landelijke platform van en voor deze opleidingen. In [bijlage I](#) is de totstandkoming van dit profiel beschreven, ter verantwoording en ter illustratie van de brede onderbouwing.

2. Begrippen en Definities

Bachelorprofiel	: een beroepsprofiel voor een of meerdere (hbo-)bacheloropleidingen binnen een beroepsdomein.
Beroepsbeeld	: het beroepsbeeld is de verzameling van mogelijke beroepen/functies en bijbehorende competenties van de Engineer.
Beroepsdomein	: het beroepsdomein is een onderdeel van een context dat door een kenmerkend woord (of korte woordcombinatie) gekarakteriseerd wordt.
Beroepenveld	: het beroepenveld is de verzameling van alle beroepen/functies waarin de afgestudeerde Bachelors of Engineering in de regel werkzaam zijn.
Beroepsprofiel	: een beroepsprofiel is een (landelijke) beschrijving van het geheel van competenties waarover een beroepsbeoefenaar dient te beschikken om zijn beroep/functie adequaat te kunnen uitoefenen. Van de opleidingen kan verwacht worden dat ze de competentieontwikkeling bij studenten beoogt tot het niveau van de beginnende beroepsbeoefenaar.
BoKS	: een beschrijving van de specifieke elementen van kennis en vaardigheden per opleiding, die de theoretische basis en praktische handelingen van een beroepsgebied definiëren. Ofwel: de verzameling kennisonderdelen en vaardigheden die studenten zich in een engineeringopleiding eigen moeten maken om competent te worden voor een engineering beroep of –functie.
Competentie	: een competentie is een cluster van kennis, vaardigheden en attitude, dat: 1) nodig is voor het uitvoeren van een bepaald beroep/functie in een bepaalde context 2) kan worden gemeten en getoetst aan aanvaarde normen 3) kan worden verbeterd door middel van training en ontwikkeling.
Competentieprofiel	: zie beroepsprofiel.
Context	: de context is de engineering omgeving in de maakindustrie.
CROHO	: in het croho (Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs) zijn alle in Nederland door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen bekostigde opleidingen in het Hoger Onderwijs opgenomen.
Domeincompetenties	: zie beroepsprofiel.
Eindkwalificatie	: een eindkwalificatie is een competentie met een specifieke niveauaanduiding waar iemand aan het eind van de (hbo-) studie, als beginnend beroepsbeoefenaar, aan moet voldoen (zie ook kwalificatie).
Engineer	: De ingenieur op hbo-niveau.
Functie	: een functie is een verzameling van activiteiten uitgevoerd door een of meerdere personen die werkzaam zijn in een bepaalde context om een bijdrage te leveren aan een product of dienst, waarbij van bepaalde competenties gebruik wordt gemaakt.

Gedragsskenmerk	: een gedragsskenmerk concretiseert een competentie: een student laat zien dat hij over de competentie beschikt door op een bepaalde wijze te handelen.
Kwalificatie	: een kwalificatie is een competentie die van een niveauaanduiding is voorzien en waaraan iemand op een bepaald moment moet voldoen (zie ook eindkwalificatie).
Leeruitkomst	: beschrijving van wat een lerende weet, begrijpt en kan doen na afronding van een leerproces.
Leerwegaafhankelijke Beoordeling	: tentaminering en examinering gericht op het beoordelen van door studenten gerealiseerde leeruitkomsten, waarbij de gehanteerde methoden en instrumenten voor tentaminering en examinering generiek zijn en niet specifiek zijn afgestemd op het specifieke (flexibele) opleidingstraject van de student.
Opleidingsprofiel	: beschrijving van de wijze waarop de afzonderlijke opleidingen gestalte geven aan een hbo-curriculum, dat zich ten doel stelt dat studenten op hbo-niveau de in het beroepsprofiel genoemde competenties ontwikkelen.
ProductCreatieProces	: Een aantal op elkaar afgestemde fasen in het tot stand komen van een product of dienst, waarbij een bachelor of engineering een rol kan spelen (afgekort PCP).
Snijvlakopleiding	: een opleiding die techniek combineert met een andere sector.
Validering	: het erkennen en waarderen van relevante leeruitkomsten die door een individuele student zijn gerealiseerd buiten een opleiding.
Werkveld	: zie beroepenveld.

3. De professionele wereld van de Engineer

Voortgaande technologische ontwikkelingen

De Nederlandse hogescholen leiden sinds jaar en dag engineers op die in binnen- en buitenland in heel verschillende velden werkzaam zijn, meestal sterk technologisch georiënteerd. Met de continue ontwikkelingen in de beroepspraktijk, de (technologische) wetenschappen (science & technology), ontwikkelt het kennisdomein voor hoger technisch opgeleiden zich razendsnel.

De technologische vakgebieden worden zowel dieper, bijvoorbeeld door de nanotechnologie en het materieonderzoek, als breder, omdat een beroep wordt gedaan op technologische kennis en oplossingen vanuit andere sectoren, zoals energie & milieu, zorg & welzijn, mobiliteit, veiligheid en de creatieve industrie & kunst. Eerder is het begrip T-shaped engineer gebruikt om deze twee dimensies te beschrijven². De verbreding hebben we de afgelopen jaren terug gezien in de opkomst van nieuwe opleidingen en specialisaties, op de grens van technologie met andere disciplines en sectoren. Voor alle opleidingen geldt dat ze herkenbaar en transparant dienen aan te sluiten op de vraag vanuit de arbeidsmarkt, zowel kwalitatief als kwantitatief. Deze arbeidsmarkt zal ook de komende jaren krap blijven voor hoger technisch opgeleiden. Tegelijkertijd stijgt voor een aantal functies het vereiste startniveau.

Vanuit de economische positie van Nederland en een analyse van de arbeidsmarkt heeft de Nederlandse overheid een agenda opgesteld voor kennis en innovatie via het topsectorenbeleid. Daarin zijn negen sectoren benoemd waarin bedrijfsleven, onderzoek en onderwijs samen het verschil moeten gaan maken, zowel nationaal als internationaal. Deze sectoren zijn: Water, AgroFood, Life Sciences, Chemie, High Tech Systemen & Materialen, Energie, Logistiek, Creatieve Industrie en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen.

In al deze sectoren spelen engineers met verschillende specialisaties een belangrijke rol. Voor alle sectoren en hun grensgebieden geldt dat er multidisciplinair gewerkt wordt, in een combinatie van onderzoeken en toepassen, denken en doen. Dit vraagt mensen met competenties zoals samenwerken met andere (niet technische) disciplines, creatief vermogen, fantasie & innovativiteit en een attitude van nieuwsgierigheid en exploreren (rapport Van Pernis, p. 21). De meeste werkgevers in de technologie en industrie werken samen met buitenlandse partners, leveranciers en/of afnemers. Een internationale oriëntatie is dus essentieel.

² In een combinatie van (1) brede interesse/maatschappelijke context/sensitiviteit, luisteren/dialog/debat/vermogen om te anticiperen/reflectie/leidinggeven en (2) diepte/kennis/kwantificeren, analyseren/construeren, oplossing- en resultaatgericht werken (De ingenieur van de toekomst, KIVINIRIA, 2009).

4. Het HBO-Domein Engineering

Het Domein Engineering

Het Domein Engineering is één van de zes techniek•domeinen in het hoger beroepsonderwijs, die zijn vastgesteld door de Vereniging Hogescholen. De vijf andere techniekdomeinen zijn:

- Domein Applied Science,
- Domein Built Environment
- Domein ICT
- Domein Maritime Operations
- Domein Creative Technologies

Het werkveld Engineering heeft uiteraard overlap met deze vijf techniekdomeinen. Enkele voorbeelden: op het grensgebied van Engineering met ICT ligt het vakgebied Embedded Systems. Tussen Engineering en Bouw & Infra ligt het vakgebied Installatietechniek en (duurzame) Energietechniek. Gezondheidszorgtechnologie en nanotechnologie verbinden bijvoorbeeld Engineering en Applied Science.

De engineeringopleidingen anno 2016

In tabel 1 staan de opleidingen die deel uitmaken van het Domein Engineering vermeld.

Tabel 1: Opleidingen die deel uitmaken van het Domein Engineering

1.	Automotive
2.	Aviation
3.	Elektrotechniek
4.	Engineering
5.	Industrieel Product Ontwerpen
6.	Logistics Engineering
7.	Luchtvaarttechnologie
8.	Mechatronica
9.	Mens en Techniek
10.	Maritieme Techniek
11.	Technische Bedrijfskunde
12.	Toegepaste Wiskunde
13.	Werktuigbouwkunde

Landelijke afstemming met het werkveld

Het borgen van de beroepsontwikkelingen in de opleidingen op nationaal niveau vindt plaats via de landelijke afstemming met werkgevers en beroepsorganisaties en via netwerken van de Nederlandse hogescholen met (regionale) bedrijven. Op landelijk niveau zijn de relevante organisaties:

FME : de ondernemersorganisatie voor de technologische industrie;

Uneto-VNI : ondernemersorganisatie voor de installatiebranche en de elektrotechnische detailhandel;

De Koninklijke Metaalunie : ondernemersorganisatie van de metaalsector;

Ingenieursvereniging KIVI-NIRIA : beroepsvereniging van ingenieurs en techniekstudenten;

NLIngenieurs (voorheen ONRI) : Nederlandse branchevereniging van advies-, management- en ingenieursbureaus.

Deze werkgevers- en beroepsorganisaties spelen ook een belangrijke rol in de ontwikkeling van engineeringfuncties bij bedrijven en de afstemming hiervan op zowel de internationale technologische ontwikkelingen als de internationale context van bedrijven.

Internationale referentiekaders

Met de invoering van het Bologna-akkoord in 2005, ontstond er een Europese hoger onderwijsruimte, met drie opvolgende graden: bachelor, master en PhD. Het was voor het bestuur van het Domein Engineering het startpunt van de beschrijving van de eerste versie van de kwalificaties voor de engineer die moesten voldoen aan de generiek geformuleerde Dublindescriptoren voor het bachelorniveau.

5. Het beroepsprofiel van de engineer

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de domeincompetenties en de Body of Knowledge & Skills voor Engineering benoemd en toegelicht. De context waarbinnen deze domeincompetenties spelen bestaat uit die velden waar men zich bezighoudt met de technische ontwikkeling en constructie van producten en systemen en daarbij natuurwetenschappelijke kennis inzet.

Tegelijk met deze domeincompetenties zijn er nog twee belangrijke standaarden waaraan de beginnende beroepsbeoefenaar op hbo-niveau dient te voldoen:

- Dublindescriptoren ([zie bijlage II](#));
- De hbo-standaard ([zie bijlage II](#)).
- EQF :Europees Kwalificatiekader.

De in dit hoofdstuk gedefinieerde domeincompetenties worden in [bijlage III](#) aan deze en aan andere (nationale en internationale) standaarden gekoppeld.

Het profiel van het Domein Engineering omvat acht domeincompetenties:

1. Analyseren
2. Ontwerpen
3. Realiseren
4. Beheren
5. Managen
6. Adviseren
7. Onderzoeken
8. Professionaliseren

Deze domeincompetenties worden in de volgende paragrafen gedefinieerd en verder uitgewerkt in gedragskenmerken. De gedragskenmerken zijn zodanig geformuleerd dat zij gelden voor startbekwame beroepsbeoefenaars op bachelorniveau.

Alvorens deze competentieniveaus en de domeincompetenties verder uit te werken (zie [§ 5.3](#) en [§ 5.4](#)), wordt eerst de structuur van het totale competentieprofiel uitgewerkt (zie [§ 5.2](#)). Deze bepaalt immers de onderlinge samenhang en relatie tussen de competenties, gedragskenmerken en competentieniveaus.

5.2 Structuur van het competentieprofiel Engineering

Het competentieprofiel bevat een eenduidige structuur die het mogelijk maakt om op diverse aggregatieniveaus wijzigingen aan te brengen:

- Landelijk Bachelor of Engineering-niveau: alle engineeringopleidingen in Nederland;
- Landelijk niveau per opleiding / CROHO: alle opleidingen met eenzelfde CROHO;
- Opleiding/CROHO van één specifieke hogeschool.

Op landelijk niveau liggen de acht domeincompetenties binnen het domein HBO Engineering vast. Deze domeincompetenties vormen het uitgangspunt voor alle aangesloten hbo-engineeringopleidingen.

Iedere domeincompetentie bestaat uit één of meerdere gedragskenmerken. Ook deze gedragskenmerken worden in dit landelijk Bachelor of Engineering-profiel gedefinieerd. Een gedragskenmerk concretiseert een

competentie: een student laat zien dat hij over de competentie beschikt door op een bepaalde wijze te handelen.

Ook op landelijk niveau, maar dan per opleiding, worden (minimum) competentieniveaus gekoppeld aan de domeincompetenties en is een Body of Knowledge & Skills (BoKS) gedefinieerd. Het resultaat hiervan vormt het landelijk opleidingsprofiel. De landelijke profielen van twee verschillende engineeringopleidingen kennen dezelfde domeincompetenties, maar hebben in de regel verschillende competentieniveaus en een andere BoKS.

Als laatste kan een opleiding binnen een specifieke hogeschool zich profileren door focus aan te brengen. Dit kan zowel door het verhogen van competentieniveaus als door een specifieke invulling van een BoKS. Een sterk op product•ontwerp gerichte opleiding zal er bijvoorbeeld waarschijnlijk voor kiezen om de hbo-bachelor op te leiden voor niveau III voor de competenties 'Analyseren' en 'Ontwerpen'.

5.3 Definitie van Competentieniveaus

Naast het eindniveau van een pas afgestudeerde bachelor (niveau III), zijn er nog een aantal lagere niveaus geformuleerd, namelijk 0, I en II, waarvan niveau 0 het pre-hbo-niveau is (ook wel instroomniveau genoemd).

In tabel 2 worden deze niveaus nader toegelicht. De volgende factoren zijn van invloed op deze niveaus³:

- Omvang en complexiteit van de taak
- Complexiteit van de professionele situatie
- Mate van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid

Tabel 2 werkt deze factoren verder uit, waarbij opgemerkt wordt dat niveau I in het hbo het eindniveau van een mbo-opleiding (zie ook [bijlage IV](#)) overstijgt⁴.

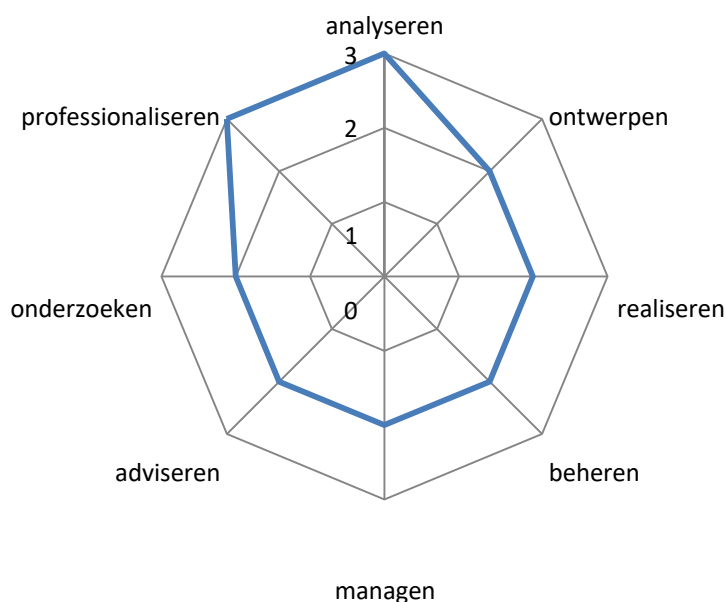
Tabel 2: Definitie van competentieniveaus

Niveau		Aard van de taak	Aard van de context	Mate van zelfstandigheid
0	Instroomniveau (havo-5 / mbo-4 eindniveau)			
I		eenvoudig, gestructureerd, past bekende methoden direct toe volgens vaststaande normen	bekend; eenvoudig, monodisciplinair	sturende begeleiding
II		complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan	bekend; complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding	Begeleiding indien nodig
III		complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan	onbekend; complex, multidisciplinair in de praktijk	zelfstandig

Als richtlijn geldt dat voor het bereiken van een niveau minimaal twee van de drie factoren dat niveau moeten hebben, bijv. de 'aard van de taak' en de 'mate van zelfstandigheid'.

³ Bron: HvA (2005). Cahier 1 – competentiegericht opleiden.

⁴ Bron: Hogeschool Rotterdam (sep. 2011). Handreiking opstellen van toetsbare eindkwalificaties.



Figuur 1: Competentiespin Technische Bedrijfskunde

Voor elke opleiding die onderdeel uitmaakt van het domein Engineering is het minimumniveau van de acht domeincompetenties beschreven. De som van de acht competentieniveaus dient minimaal 18 te zijn. Daarnaast is bepaald dat een domeincompetentie niet weggelaten kan worden (minimum is niveau 1). Voor de brede opleiding Engineering geldt dat het uitgangspunt dat het minimale niveau van elke competentie 2 is. Het behoort tot de verantwoordelijkheid van de opleiding om het competentieprofiel nader te bepalen, zodanig dat het totaal minimaal 18 punten omvat. Echter, indien een opleiding binnen de brede opleiding Engineering uitstroomprofielen hanteert die overeenkomen met een van de opleidingen die zijn opgenomen in tabel 3, dan dient het competentieprofiel te worden gehanteerd dat geldt voor de overeenkomstige opleiding. Ter illustratie: als een student een brede opleiding Engineering volgt en afstudeert in het uitstroomprofiel Elektrotechniek, dan voldoet deze student ten minste aan het competentieprofiel van de opleiding Elektrotechniek.

Op de website www.hbo-engineering.nl zijn de uitgebreide competentie-profielen te vinden. In tabel 3 is het samenvattend overzicht opgenomen.

Tabel 3: Samenvatting competentieprofielen

	Analyseren	Ontwerpen	Realiseren	Beheren	Managen	Adviseren	Onderzoeken	Professionaliseren	Totaal
Automotive	3	2	2	2	2	2	2	3	18
Aviation	3	3	2	2	2	2	2	3	19
Elektrotechniek	3	3	3	2	2	1	2	2	18
Engineering	2	2	2	2	2	2	2	2	16 +2
Industrieel Product Ontwerp	3	3	3	1	2	2	2	2	18
Logistics Engineering	3	3	1	1	2	3	3	2	18
Luchtvaarttechnologie	3	3	2	2	2	2	2	3	19
Mechatronica	3	3	2	2	2	2	2	2	18
Mens en Techniek	3	2	2	1	2	2	3	3	18
Maritieme Techniek	3	3	2	2	2	2	2	3	19
Technische bedrijfskunde	3	2	2	2	2	2	2	3	18
Toegepaste wiskunde	3	3	2	1	1	2	3	3	18
Werktuigbouwkunde	3	3	2	2	1	2	2	3	18

Dit document beschrijft primair het bachelorniveau (EQF niveau 6, zie ook [bijlage II](#)). De hier gedefinieerde domeincompetenties en de competentieniveaus lenen zich ook voor de beschrijving van andere kwalificatieniveaus zoals:

- Associate Degree (AD): een AD-opleiding maakt in principe deel uit van een bacheloropleiding, maar kent een lager eindniveau (EQF niveau 5).
- Professional Master: hiermee wordt een hbo-master (EQF niveau 7) bedoeld. Hiertoe zou een vierde competentieniveau gedefinieerd kunnen worden.

5.4 Definitie van Domeincompetenties

In deze paragraaf is voor elke competentie aangegeven welke betekenis dit heeft voor het type werkzaamheden van een engineer en welke gedragskenmerken hierbij horen.

1. Analyseren

Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten.

Randvoorwaarden op het gebied van o.a. (bedrijfs)economie & commercie, mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu & duurzaamheid worden hierbij meegenomen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- selecteren van relevante aspecten met betrekking tot de vraagstelling;
- aangeven wat de mogelijke invloed is op bedrijfseconomische, maatschappelijke en tot het vakgebied gerelateerde aspecten;
- formuleren van een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht aan de hand van de wensen van de klant;
- opstellen van een programma van (technische & niet-technische) eisen en dit vast kunnen leggen;
- modelleren van een bestaand product, proces of dienst.

2. Ontwerpen

Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met engineers en niet-engineers. Het te realiseren ontwerp kan voor een apparaat, een proces of een methode zijn en kan meer omvatten dan alleen het technisch ontwerp, waarbij de engineer een gevoel heeft voor de impact van zijn ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid (bijv. cradle-to-cradle) en commerciële afwegingen. De engineer maakt bij het opstellen van zijn ontwerp gebruik van zijn kennis van ontwerpmethodieken en weet deze toe te passen. Het te realiseren ontwerp is gebaseerd op het programma van eisen en vormt een volledige en correcte implementatie van alle opgestelde eisen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen;
- b. maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing (architectuur);
- c. rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp;
- d. het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen;
- e. selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen;
- f. opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces.

3. Realiseren

Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor onderzoeken en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computer simulatie modellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. De bachelor is ook in staat om de (veelal niet-technische) gevolgen te overzien van zijn werkzaamheden, bijv. op het gebied van ethiek, maatschappelijke omgeving en duurzaamheid.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. passend gebruik maken van materialen, processen, methoden, normen en standaarden;
- b. assembleren van componenten tot een integraal product, dienst of proces;
- c. verifiëren en valideren van het product, dienst of proces t.o.v. de gestelde eisen;
- d. documenteren van het realisatieproces.

4. Beheren

Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuwproduct, dienst of proces;
- b. een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief (monitoren, signaleren en optimaliseren) als preventief (anticiperen);
- c. de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteria;
- d. terugkoppeling kunnen verzorgen n.a.v. gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces.

5. Managen

De engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren van risico's, opzetten van projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen);
- b. monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie;
- c. taak- en procesgericht communiceren;
- d. begeleiden van medewerkers, stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren;
- e. communiceren en samenwerken met anderen in een multiculturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en het voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt.

6. Adviseren

De engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant;
- b. verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever;
- c. in overleg met relevante partijen de klantbehoefte vertalen naar technisch & economisch haalbare oplossingen;
- d. kunnen onderbouwen van een advies en de klant hiervan overtuigen;
- e. relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden.

7. Onderzoeken

De engineer heeft een kritisch onderzoekende houding en maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren en beoordelen van informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuuronderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computer simulaties. Hiervoor worden databanken, standaarden en (veiligheids)normen geraadpleegd.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen;
- b. zelfstandig (wetenschappelijke) literatuur en eigen / andere informatiebronnen selecteren en verkrijgen om zich verder in de vraagstelling te verdiepen, daarbij de betrouwbaarheid van de verschillende informatiebronnen kunnen valideren;
- c. de resultaten samenvatten, structureren en interpreteren en conclusies trekken in relatie tot de onderzoeksvraag;
- d. resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard;
- e. op basis van de verkregen resultaten de gekozen aanpak kritisch evalueren en aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.

8. Professionaliseren

Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn. Dit omvat onder meer het hebben van een internationale oriëntatie en het kunnen plaatsen van de nieuwste ontwikkelingen, bijvoorbeeld in relatie tot maatschappelijke normen, waarden en ethische dilemma's.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel;
- b. zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties;
- c. bij beroepsmatige en ethische dilemma's een afweging maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden;

- d. op constructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud;
- e. kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten;
- f. kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en -middelen om effectief te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.

5.5 Body of Knowledge & Skills

In dit document verstaan we onder een BoKS een groepering van kennis en vaardigheden die in een engineeringopleiding aan de orde komen. Deze kennis en vaardigheden dienen studenten zich eigen te maken om competent te worden in het beroep. Voor elke opleiding is een landelijke BoKS gedefinieerd. Alle BoKS-en zijn beschikbaar op de website www.hbo-engineering.nl

De opleiding helpt de studenten deze kennis en vaardigheden te verwerven. Ook toetst de opleiding of de kennis en vaardigheden op het voor het beroep gewenste eindniveau liggen. De kennis en vaardigheden zijn grofweg op te delen in drie onderdelen:

Basis: elementaire kennis, basiswetten en basisvaardigheden/methodieken, funderend voor iedere afgestudeerde binnen het vakgebied. Deze basics zijn de meest voor de hand liggende BoKS-onderdelen om op landelijk niveau afstemming over te bereiken.

Visies: de belangrijkste theorieën en methoden vanuit de engineeringpraktijk en de wetenschap en als zodanig voortbouwend op de basis.

Trends: de actuele en toekomstgerichte ontwikkelingen & stromingen in de beroepspraktijk en de wetenschap. Hiermee kan de student op het scherpst van de engineering- en wetenschappelijke snede de ontwikkelingen in het vakgebied volgen.

Deze onderdelen zijn niet richtinggevend geweest bij de indeling van een BoKS, maar hebben geholpen bij het identificeren van de BoKS-componenten.

De BoKS is, gezien de snelle ontwikkelingen in de vakgebieden, meer in beweging dan de engineering-competenties. Dit geeft ruimte aan hogescholen en opleidingen om keuzes te maken in specifieke visies en trends, in voorbeelden en bronnen.

5.6 De relatie tussen competenties en de BoKS

De domeincompetenties vormen samen met de BoKS het opleidingsprofiel. De kennis en vaardigheden die zijn beschreven in een BoKS dragen bij aan het ontwikkelen van competenties. In het opleidingsprofiel kan een opleiding hier zelf verder invulling aan geven en duidelijk maken welke BoKS-componenten bijdragen aan het bereiken van een competentie op een bepaald niveau en hoe.

Dit hoofdstuk laat zien hoe een specifieke engineeringopleiding geconcretiseerd kan worden d.m.v. het volgende:

- Verbinden van een minimumniveau aan ieder van de acht domeincompetenties;
- Invullen van een Body of Knowledge & Skills (BoKS).

Om een mogelijke invulling te geven aan bovenstaande nemen we een willekeurige opleiding als voorbeeld. Zie Tabel 4 voor een mogelijke beschrijving van een BoKS. Met nadruk wordt gesteld dat de hier gegeven invulling niet compleet is en uitsluitend als voorbeeld voor een mogelijke invulling gegeven wordt. De hier gedefinieerde BoKS-componenten dienen dan ook in dat licht beschouwd te worden.

Tabel 4: Illustratie van een mogelijke BoKS

BoKS-component	Te koppelen aan domeincompetentie:
Wiskunde: algebra, differentiëren, goniometrie, integreren	1. Analyseren; 2. Ontwerpen; 7. Onderzoeken; 8. Professionaliseren
Mechanica: dynamica, statica, ...	...
Ontwerpmethodieken: ...	...
Statistiek: verdelingen, toetsen, ...	...
Literatuuronderzoek	...
Systems Engineering: ...	...
Publiceren resultaten: standaarden voor publicaties, werkwijze voor publicaties	...
Communicatie: presenteren, rapporteren, vergaderen, ...	...

6. Nieuwe ontwikkelingen: Leeruitkomsten

De wereld van het opleiden van HBO professionals staat zeker niet stil. De domeincompetenties die in dit Bachelorprofiel zijn vastgelegd vormen een duurzame gevalideerde basis voor de borging van het eindniveau. Dat geldt ook voor de opleidingen die in toenemende mate in het kader van een Leven Lang Leren met name het deeltijdonderwijs flexibiliseren. Om leerwegonafhankelijk op te leiden en te toetsen, is het werken met leeruitkomsten essentieel. Een leeruitkomst is een beschrijving van wat een lerende weet, begrijpt en kan doen na afronding van een leerproces. Waar competenties een meer algemene duiding zijn van het startbekwaamheidsniveau waarop een Engineer functioneert, zijn leeruitkomsten concreter en verwijzen ze naar leerresultaten die studenten in een onderwijseenheid behalen. Leeruitkomsten hebben een nadrukkelijke relatie met eindkwalificaties, want een geheel aan leeruitkomsten leidt tot certificering. Het is aan elke opleiding om samen met het werkveld leeruitkomsten te formuleren. Dat zal binnen kaders plaatsvinden om te borgen dat de leeruitkomsten uitwisselbaar zijn en landelijk erkend worden. Ter illustratie enkele voorbeelden die de relatie tussen een mogelijke leeruitkomst en de domeincompetenties verhelderen:

Voorbeeld A van een leeruitkomst:

De student is in staat om aan de hand van een technische specificatie een ontwerp te maken voor een elektronische interface, die te realiseren als prototype en te testen en aan te tonen dat aan alle eisen is voldaan.

Draagt bij aan de ontwikkeling van de domeincompetenties: Analyseren, Ontwerpen, Realiseren en Onderzoeken.

Voorbeeld B van een leeruitkomst:

De student is in staat om met behulp van aan bestaande risicoanalysetechniek een risicoanalyse te maken van een elektronisch vraagstuk en aan de hand daarvan een concrete aanbeveling te formuleren.

Draagt bij aan de ontwikkeling van de domeincompetenties: Analyseren, Adviseren en Onderzoeken.

7. Referenties

Dit document is samengesteld op basis van de onderstaande documenten:

- *Naar 4 op de 10. Meer technologietalent voor Nederland. Masterplan Beta en Technologie. Rapport Commissie Van Pernis, februari 2012 (in opdracht van de Topsectoren, Platform Beta Techniek, Groene Kennis Coöperatie).*
- *Profiel van de Bachelor of Engineering, generieke competenties voor sturende, voortbrengende en ondersteunende processen in het domein van de Bachelor of Engineering, ISBN 90-810570-1-4, 2006.*
- *Bachelor of Applied Science, een competentiegericht profielbeschrijving, december 2008.*
- *Bachelor of ICT, domeinbeschrijving, ISBN 978-90-81 4684-1-1, 2009.*
- *Cahier 1 – competentiegericht opleiden, HvA, 2005.*
- *Handreiking opstellen van toetsbare eindkwalificaties, Hogeschool Rotterdam, sep. 2011.*
- *Procedure op- en vaststelling landelijke opleidingsprofielen bacheloropleidingen hogescholen, zie <http://www.vereniginghogescholen.nl/profielenbank/>*
- *Kwaliteit als Opdracht, HBO-raad, 2009.*
- *EUR-ACE: Framework standard for the Accreditation of Engineering Programmes, 05-11-2008.*
- *The European Qualifications framework for lifelong learning, http://ec.europa.eu/dgs/education_culture.*
- *A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles. Including Programme Competences and Programme Learning Outcomes, 2010 zie [http://nvaio.com/page/downloads/A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles 2010.pdf](http://nvaio.com/page/downloads/A_Tuning_Guide_to_Formulating_Degree_Programme_Profiles_2010.pdf)*

8. Bijlagen

I. Procesbeschrijving en raadpleging werkveld

Bij het actualiseren en samenstellen van het Bachelorprofiel is gestreefd naar een breed draagvlak onder zowel de diverse engineering opleidingen bij hogescholen als vertegenwoordigers van het werk- of beroepenveld.

Het document is tot stand gekomen in samenwerking tussen de hogescholen met engineering opleidingen en een aantal externe partners (brancheorganisaties en bedrijven). In deze groep waren zowel het Domeinbestuur als de vaste overlegpartners, FME, Koninklijke Metaalunie en Uneto-VNI, OTIB vertegenwoordigd. De Raad van Advies van het Domein Engineering is tussentijds tweemaal als klankbord opgetreden. Via de domeinvoorzitter zijn de voortgang en tussenresultaten frequent besproken in het Sectoraal Advies College Techniek van de Vereniging Hogescholen.

Afstemming hogescholen

De zestien deelnemende hogescholen van het Domein hebben bij de start van de revisie van het Bachelorprofiel deelgenomen aan een evaluatie van het profiel 2006 en het opstellen van het programma van eisen voor het nieuwe document. In het najaar 2011 en het voorjaar 2012 zijn de tussenconcepten besproken in workshops met de hogescholen tijdens de themadagen van het Domein Engineering. Daarnaast hebben leden individueel kunnen reageren op een tussenconcept dat onder de opleidingsvertegenwoordigers is verspreid. Via de hogescholen zijn in het stadium van het eindconcept beroepenveldcommissies betrokken geweest bij de totstandkoming.

Afstemming werk- en beroepenveld

De volgende organisaties zijn betrokken bij de totstandkoming en validatie van het Bachelorprofiel:

Brancheorganisaties

FME

Koninklijke Metaalunie

Uneto-VNI

Bedrijven

Beroepenveldcommissies van de betrokken opleidingen zijn geconsulteerd. Daarnaast zijn landelijke bedrijfsvertegenwoordigers in de Raad van Advies en bedrijven via de brancheverenigingen geconsulteerd.

Beroepsorganisaties

KIVI

Klankbordorganisaties

Hobéon

Bij de herziening zijn de stamoverlegplatforms en de daarbij behorende beroepscommissies betrokken.

Een stuurgroep bestaande uit:

Thjeu Houben	voorzitter bestuur HBO-Engineering
Martin Rodenburg	lid bestuur
Sietse Dijkstra	lid bestuur
Willie Berentsen	FME
Marianne van Loenhout	Koninklijke Metaalunie
Anne Marie Heij	Koninklijke Metaalunie
Peter Smulders	OTIB

Auteurs versie 2012

Frank Buskermolen	– Haagse Hogeschool
Marieke van het Erve	– FME
Marc van Kempen	– Saxion Hogescholen
Jolling Lodema	– Hogeschool Windesheim
Emile van de Logt	– Hogeschool Rotterdam
Hans Oerlemans	– Hogeschool Utrecht
Godelieve Bun	– Hogeschool Utrecht

Auteurs versie 2016

Mariëlle Taks	– Fontys Hogescholen
Hans Oerlemans	– Hogeschool Utrecht

II. (Inter)nationale referentiekaders

II.1 Dublindescriptoren

In algemene termen zijn in 2004 de kwalificaties voor het hbo-bachelorniveau beschreven in de Dublindescriptoren door de 'Bologna Group on Qualifications Frameworks'.

Knowledge and understanding

Have demonstrated knowledge and understanding in a field of study that builds upon their general secondary education, and is typically at a level that, whilst supported by advanced textbooks, includes some aspects that will be informed by knowledge of the forefront of their field of study.

Applying knowledge and understanding

Can apply their knowledge and understanding in a manner that indicates a professional approach to their work or vocation, and have competences typically demonstrated through devising and sustaining arguments and solving problems within their field of study.

Making judgements

Have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their field of study) to inform judgements that include reflection on relevant social, scientific or ethical issues.

Communication

Can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist audiences.

Learning skills

Have developed those learning skills that are necessary for them to continue to undertake further study with a high degree of autonomy.

II.2 De hbo-standaard

Toelichting hbo-standaard (Uit: 'Kwaliteit als opdracht', HBO-raad, 2009, blz. 16-18):

Een gedegen theoretische basis

Bij elke standaard behoort een hoeveelheid basiskennis. Voor de instroom is kennis op vakgebieden als Nederlands, Engels en rekenen/wiskunde een vereiste. Deze kennis dient gedurende de opleiding toe te nemen. Maar daarnaast gaat het vooral om de vakspecifieke kennis van het beroepsdomein waarvoor wordt opgeleid. De vaststelling en de borging van zo'n kennisbasis door de opleidingen is van eminent belang. Het competentiegericht onderwijs is een belangrijke vernieuwing in het hoger onderwijs maar de invoering hiervan ging soms vergezeld van een onderwaardering van kennis. Integratie van kennis, vaardigheden en attitude past bij het opleiden van startbekwame beroepsbeoefenaren. Met een versterkte nadruk op kennis zal het competentiegericht onderwijs een andere inhoud krijgen dan enkele jaren geleden het geval was. Het gaat hierbij om de noodzaak dat studenten over de theoretische bagage beschikken die hen de basis biedt om kritisch en creatief naar hun eigen vakgebied te kunnen kijken. Deze kennisbasis is daarmee onlosmakelijk verbonden met het hbo-bachelorniveau.

Het onderzoekend vermogen

Bij professionele bachelors gaat het niet alleen om het vertalen van aangeleerde kennis van hoog niveau naar een praktijksituatie. In onze moderne samenleving is het cruciaal dat hbo-bachelors over een onderzoekend vermogen beschikken dat leidt tot reflectie, tot evidence based practice, en tot innovatie. Zo stelt de commissie Abrahamsen:

'... the abilities to analyse problems, to synthesize, to propose solutions and to communicate about various challenges (...), also in a multidisciplinary environment, are becoming more and more important. These abilities

are not only important in research environments but also in industry and the society at large. This, in combination with the knowledge and the understanding of real life processes in industry, will give industry additional innovative power. Practical and professional experience of students, by preference from the start of their study in combination with applied research, will allow these competences to develop.'

(Bridging the gap between theory and practice, possible degrees for a binary system, Report Committee Review Degrees for the Dutch Ministry of Education, Culture and Science, 2005, blz. 48.)

Professioneel vakmanschap

Vakmanschap is onlosmakelijk verbonden met de opleidingen die hogescholen verzorgen. De professionele bacheloropleiding is voor velen de hoogste vorm van beroepsonderwijs die zij volgen. Dat betekent dat onze bacheloropleidingen moeten zorgen dat studenten de kennis en vaardigheden aanleren die specifiek zijn voor de rol van de professional in een werkveld. Een goede verbinding tussen de opleiding en de beroepspraktijk is daarvoor een noodzakelijke voorwaarde. Docenten met actuele praktijkervaring en het inzetten van gastdocenten geven hiervoor de juiste context.

De stages bieden studenten de confrontatie tussen de opgedane kennis en oefeningen met de realiteit van de eigenlijke beroepspraktijk. Ook het hebben van een internationale oriëntatie maakt onderdeel uit van het vakmanschap, evenals het beschikken over een ondernemende houding.

Beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie

Hbo-bachelors zijn geen eenzijdige toepassers, maar beroepsbeoefenaren die relaties moeten leggen met maatschappelijke en soms ethische vraagstukken, die beschikken over een culturele bagage, die – in de ware betekenis van het woord – academische vorming hebben genoten. Het wordt steeds belangrijker professionals voor de zorg op te leiden die kritisch kunnen reflecteren op de waardigheid van het leven, economen op te leiden die zichzelf vragen stellen over de relatie tussen winstmaximalisatie op de korte termijn en het vertrouwen in het economisch stelsel op de langere termijn en ingenieurs voor te bereiden op een werkzaam leven waar aandacht voor duurzaamheid meer centraal komt te staan. Het gaat om het bewustzijn van de betekenis van aangeleerde kennis en vaardigheden in hun maatschappelijke context. Van studenten mag worden verwacht dat zij beschikken over het vermogen om kennis kritisch te beoordelen aan de hand van morele waarden.

II.3 European Qualifications Framework (EQF)

Een referentiesysteem in Europees verband waarin nationale kwalificatiesystemen zijn verbonden, is het European Qualifications Framework (EQF).

Het voorstel voor het Europees kwalificatiekader werd in september 2006 door de Europese Commissie geformuleerd. Deze aanbeveling schetst een gemeenschappelijk kader dat in Europa moet worden aangewend om vergelijkingen tussen kwalificaties en kwalificatieniveaus te vergemakkelijken om zo beroeps- en geografische mobiliteit en deelname aan een leven lang leren te bevorderen.

Het EQF beschrijft in algemene termen reguliere opleidingsniveaus in Europees verband. Het 'framework' onderscheidt acht niveaus, waarvan de volgende niveaus m.n. van belang zijn voor het hoger beroepsonderwijs:

- Level 5, 'higher education short cycle', overeenkomend met het Associate Degree (AD)-niveau;
- Level 6, 'first cycle', overeenkomend met het bachelorniveau;
- Level 7, 'second cycle', overeenkomend met het masterniveau;
- Level 8, overeenkomend met het PhD-(dr.) niveau.

Het EQF is een referentiesysteem waarin nationale kwalificatiesystemen zijn verbonden in Europees verband. Het is vrijwillig, beschrijft opleidingsniveaus, maar is geen systeem van erkenning of ratificering. Dat doen andere instanties per land. Het is bedoeld om vertaling en vergelijking van nationale systemen in de praktijk

mogelijk te maken. Ook helpt het studenten en werkenden die zich bewegen tussen opleidingsinstituten in de diverse EU-landen. De belangrijkste gebruikers van het EQF zijn landelijke of sectorale instanties.

Voor elk EQF-niveau zijn kenmerkende verwachtingen m.b.t. (leer)resultaten en prestaties van gediplomeerden beschreven. De nadruk ligt op wat iemand weet en kan en niet op de duur van de opleiding of andere algemene kenmerken. Dit is binnen het EQF beschreven in termen van kennis, vaardigheden en competenties. De beschrijving van het bachelorniveau (level 6), ofwel de *'first cycle in the European Higher Education Area'*, is bekrachtigd door de onderwijsministers in Bergen in mei 2005, als onderdeel van het Bolognaproces.

Op bachelorniveau beschrijft het EQF de drie onderdelen kennis, vaardigheden en competenties zoals hieronder cursief omschreven. Daaronder de specificatie van de leerprestaties op niveau zes, het bachelorniveau.

Het EQF-niveau 6 geeft een indicatie van complexiteit en diepgang in termen van *'advanced knowledge and skills'* en *'complex problems'* c.q. *'complex activities of projects'* in een onvoorspelbare omgeving. Deze omschrijving is vergelijkbaar met de competentieniveaus II en III in de Bachelor of Engineering. Ook de wijze waarop deze niveaus zijn gedefinieerd is vergelijkbaar, namelijk aan de hand van de complexiteit van zowel de taak als de context en de mate van zelfstandigheid in de uitvoering.

II.4 EUR-ACE

EUR-ACE staat voor *'Standards for the Accreditation of Engineering Programmes'* en is toegespitst op engineeringopleidingen. Ingenieursverenigingen in Europa hebben een standaard opgesteld voor de accreditering van engineeringcurricula. Deze is niet leidend voor de opzet van dit bachelorprofiel, maar geeft ter volledigheid een deel van de Europese context vanuit de beroepsorganisaties aan. Voor gedetailleerde informatie wordt naar de brontekst zelf verwezen.

Onderstaande tekst is afkomstig uit het EUR-ACE-document⁵ en geeft een beschrijving van de zes hoofdthema's voor ingenieursopleidingen. Alleen de beschrijving voor de 'first cycle' is hier geciteerd. Er is bewust voor gekozen om de Engelse tekst te citeren en niet te vertalen.

The six Programme Outcomes of accredited engineering degree programmes are:

- Knowledge and Understanding
- Engineering Analysis
- Engineering Design
- Investigations
- Engineering Practice
- Transferable Skills

Knowledge and Understanding

The underpinning knowledge and understanding of science, mathematics and engineering fundamentals are essential to satisfying the other programme outcomes. Graduates should demonstrate their knowledge and understanding of their engineering specialisation, and also of the wider context of engineering.

First Cycle graduates should have:

knowledge and understanding of the scientific and mathematical principles underlying their branch of engineering;

- a systematic understanding of the key aspects and concepts of their branch of engineering;
- coherent knowledge of their branch of engineering including some at the forefront of the branch;
- awareness of the wider multidisciplinary context of engineering.

⁵ Bron: EUR-ACE: Framework standard for the Accreditation of Engineering Programmes, 05-11-2008

Engineering Analysis

Graduates should be able to solve engineering problems consistent with their level of knowledge and understanding, and which may involve considerations from outside their field of specialisation.

Analysis can include the identification of the problem, clarification of the specification, consideration of possible methods of solution, selection of the most appropriate method, and correct implementation.

Graduates should be able to use a variety of methods, including mathematical analysis, computational modelling, or practical experiments, and should be able to recognise the importance of societal, health and safety, environmental and commercial constraints.

First Cycle graduates should have:

- the ability to apply their knowledge and understanding to identify, formulate and solve engineering problems using established methods;
- the ability to apply their knowledge and understanding to analyse engineering products, processes and methods;
- the ability to select and apply relevant analytic and modelling methods.

Engineering Design

Graduates should be able to realise engineering designs consistent with their level of knowledge and understanding, working in cooperation with engineers and non-engineers. The designs may be of devices, processes, methods or artefacts, and the specifications could be wider than technical, including an awareness of societal, health and safety, environmental and commercial considerations.

First Cycle graduates should have:

- the ability to apply their knowledge and understanding to develop and realise designs to meet defined and specified requirements;
- an understanding of design methodologies, and an ability to use them.

Investigations

Graduates should be able to use appropriate methods to pursue research or other detailed investigations of technical issues consistent with their level of knowledge and understanding. Investigations may involve literature searches, the design and execution of experiments, the interpretation of data, and computer simulation. They may require that databases, codes of practice and safety regulations are consulted.

First Cycle graduates should have:

- the ability to conduct searches of literature, and to use databases and other sources of information;
- the ability to design and conduct appropriate experiments, interpret the data and draw conclusions workshop and laboratory skills.

Engineering Practice

Graduates should be able to apply their knowledge and understanding to developing practical skills for solving problems, conducting investigations, and designing engineering devices and processes. These skills may include the knowledge, use and limitations of materials, computer modelling, engineering processes, equipment, workshop practice, and technical literature and information sources. They should also recognise the wider, non-technical implications of engineering practice, ethical, environmental, commercial and industrial.

First Cycle graduates should have:

- the ability to select and use appropriate equipment, tools and methods;
- the ability to combine theory and practice to solve engineering problems;
- an understanding of applicable techniques and methods, and of their limitations;
- an awareness of the non-technical implications of engineering practice.

Transferable Skills

The skills necessary for the practice of engineering, and which are applicable more widely, should be developed within the programme.

First Cycle graduates should be able to:

- function effectively as an individual and as a member of a team;
- use diverse methods to communicate effectively with the engineering community and with society at large;
- demonstrate awareness of the health, safety and legal issues and responsibilities of engineering practice, the impact of engineering solutions in a societal and environmental context, and commit to professional ethics, responsibilities and norms of engineering practice;
- demonstrate an awareness of project management and business practices, such as risk and change management, and understand their limitations;
- recognise the need for, and have the ability to engage in independent, life-long learning.

III. Relatie tussen de domeincompetenties en (inter)nationale referentiekaders

In bijlage II zijn de nationale standaarden en internationale referenties benoemd, waaraan de domeincompetenties gerelateerd worden. De Dublindescriptoren en Hbo-standaard zijn bepalend geweest bij het opstellen van het engineeringprofiel. De Dublindescriptoren beschrijven het internationaal geaccepteerde niveau van de bachelor. Het nationale niveau van de bachelor wordt beschreven in de hbo-standaard. Eén van de eisen die door de overheid wordt gesteld aan de accreditatie, is dat het niveau van de hbo-opleidingen aansluit bij het internationaal en nationaal geaccepteerde niveau van de bachelor⁶.

De landelijke opleidingsprofielen, die afgeleid zijn van de beroepsprofielen omvatten de Dublindescriptoren en de hbo-standaard. Dit impliceert dat, wanneer de student voldoet aan het opleidingsprofiel, hij ook voldoet aan zowel het internationaal als nationaal geaccepteerde niveau van de hbo-bachelor.

Daarnaast is in deze bijlage globaal uitgewerkt hoe de domeincompetenties samenhangen met EUR-ACE en European Qualifications Framework (EQF).

III.1 Domeincompetenties in relatie tot Dublindescriptoren

Tabel 5: De Dublindescriptoren

Domeincompetenties	Dublindescriptoren				
	'Knowledge & understanding'	'Applying knowledge & understanding'	'Making judgements'	'Communication'	'Learning Skills'
1. Analyseren	x	x	a, b	c, d	
2. Ontwerpen	x	x	a, e	f	
3. Realiseren	x	a, b	c	d	
4. Beheren	x	x	c	d	
5. Managen	x	a	b	c, d, e	
6. Adviseren	x	d	c	a, b, d, e	
7. Onderzoeken	x	a	b	c, d, e	e
8. Professionaliseren	x	x	a, b, c	d, f	x

Een 'x' houdt in dat alle gedragskenmerken van de betreffende domeincompetentie bijdragen aan de invulling van de Dublindescriptor. Een letter (bijv. 'a') geeft aan dat het specifieke gedragskenmerk van die domeincompetentie bijdraagt aan invulling van de Dublindescriptor.

⁶ <http://www.verenighogescholen.nl/profielenbank/>: Procedure op- en vaststelling landelijke opleidingsprofielen bachelor-opleidingen hogescholen (vastgesteld door de Algemene Vergadering van de Vereniging Hogescholen op 15-10-2010).

III.2 Domeincompetenties in relatie tot de Hbo-standaard

Tabel 6: De Hbo-standaard

Domeincompetenties	hbo-standaard			
	Gedegen theoretische basis ⁹	Onderzoekend vermogen	Professioneel vakmanschap	Beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie
1. Analyseren	x	x	x	b
2. Ontwerpen	x		x	x
3. Realiseren	x		x	
4. Beheren	x	c, d	x	
5. Managen	x		x	
6. Adviseren	x	a, b, c, d	x	
7. Onderzoeken	x	x		
8. Professionaliseren	x		x	c, d, e

Een 'x' geeft aan dat er een directe relatie bestaat tussen de hbo-standaard en de betreffende domeincompetentie.

Een letter (bijv. 'a') geeft aan dat het specifieke gedragskenmerk van die domeincompetentie een relatie heeft met de hbo-standaard.

III.3 Domeincompetenties in relatie tot het European Qualifications Framework (EQF)

Tabel 7: Relatie met niveaubeschrijving bachelor of Engineering

KNOWLEDGE	SKILLS	COMPETENCES
<i>is described as theoretical and/or factual.</i>	- cognitive (involving the use of logical, intuitive and creative thinking); - practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments).	<i>In the context of EQF, competence is described in terms of responsibility and autonomy.</i>
Level 6:		
advanced knowledge of a field of work or study, involving a critical understanding of theories and principles	advanced skills, demonstrating mastery and innovation, required to solve complex and unpredictable problems in a specialized field of work or study	- manage complex technical or professional activities or projects, taking responsibility for decision making in unpredictable work or study contexts; - take responsibility for managing professional development of individuals and groups.

III.4 Domeincompetenties in relatie tot EUR-ACE

Om te komen tot een internationale opleidingsbenchmark zijn ook de internationale referentiekaders voor engineeringopleidingen relevant. Zo zijn er in Europa richtlijnen vastgesteld door FEANI, de federatie van nationale ingenieursverenigingen (www.feani.org) waarvan ook KIVI-NIRIA lid is.

Het EUR-ACE initiatief stelt een Europese ingenieursstandaard voor en geeft een beschrijving van de zes hoofdthema's voor engineeringopleidingen. Deze beschrijving is relevant en bruikbaar voor een vergelijking en afstemming in Europees verband. Het is overigens geen standaard met een formele status die de nationale landelijke afstemming met werkveldorganisaties in Nederland vervangt. Zie ook [bijlage II](#).

Tabel 8: Zes hoofdthema's engineering opleidingen

Domeincompetenties	EUR-ACE-thema					
	'Knowledge & Understanding'	'Engineering Analysis'	'Engineering Design'	'Investigations'	'Engineering Practice'	'Transferable Skills'
1. Analyseren	x	x				
2. Ontwerpen	x		x			
3. Realiseren	x				x	
4. Beheren	x		b		a, c	d
5. Managen	x					x
6. Adviseren	x					
7. Onderzoeken	x			x		
8. Professionaliseren	x					x

Een 'x' houdt in dat alle gedragskenmerken van de betreffende domeincompetentie een relatie hebben met het EUR-ACE-thema.

Een letter (bijv. 'a') geeft aan dat het specifieke gedragskenmerk van die domeincompetentie een relatie heeft met de hbo-standaard.

VI. Overzicht van opleidingen in Nederland in het domein Engineering

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de opleidingen binnen de hogescholen in Nederland die deelnemen aan het domein Engineering (status september 2015).

	Automotive	Aviation	Electrotechniek	Engineering	Industrieel product Ontwerpen	Logistics Engineering	Luchtvaarttechnologie	Maritieme Techniek	Mechatronica	Mens en Techniek	Technische Bedrijfskunde	Toegepaste Wiskunde	Werktuigbouwkunde
Avans Hogeschool			x						x	x	x		x
Christelijke Hogeschool Windesheim			x	x	x	x					x		x
Fontys Hogescholen	x		x		x	x			x	x	x	x	x
Haagse Hogeschool			x		x				x	x	x	x	x
Hanzehogeschool Groningen			x		x						x		x
Hogeschool Inholland			x				x				x	x	x
Hogeschool Rotterdam	x		x		x	x		x		x	x		x
Hogeschool Utrecht			x								x		x
Hogeschool van Amsterdam		x		x		x						x	
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen	x		x		x						x		x
HZ University of Applied Sciences				x		x					x		
NHL Hogeschool			x					x			x	x	x
Saxion Hogescholen			x		x				x		x		x
Stenden Hogeschool													x
Zuyd Hogeschool				x						x			

Opleidingsprofiel Automotive

Bron: Landelijk opleidingsprofiel Automotive

Tot nu toe werd gestreefd naar een Automotive Engineering (AE) die in staat is om vanuit een compleet voertuig te denken. Compleet voertuig denken houdt in: volledig gericht op het voertuig als eindproduct. Dat wil zeggen dat de AE in staat moet zijn om de integratie van onderdelen tot een geheel voertuig en hun onderlinge interactie, ofwel de ‘car architecture’ van systemen en componenten, te begrijpen. Dat hij/zij zich daarbij op één component of systeem richt ter uitwerking van een afstudeeropdracht past prima in het beroepsbeeld. De AE wordt dan ook gezien als iemand die toepassingsgericht meerdere technologieën bijeen kan brengen tot een werkend geheel.

Onderscheidend aan Automotive Engineers is dus, dat zij ontwerpopgaven voor onderdelen en subsystemen van auto's integraal kunnen benaderen en vertalen in een product- of procesontwerp. Automotive Engineers brengen kennis vanuit meerdere disciplines bijeen (ICT, elektronica, materiaalkunde, werktuigbouwkunde, meet- en regeltechniek) en passen dat toe in ontwerpen en constructies, die niet alleen technisch verantwoord zijn, maar ook produceerbaar en verkoopbaar. Zij zijn ook in staat om deze ontwerpen te beproeven zowel fysiek in laboratoria als virtueel met computermodellen. De HBO studenten Automotive studeren dan af als System/Development/Test Engineer met nadruk op toegepast onderzoek, construeren, testen en ontwerpen.

De laatste jaren is er naast deze ‘hard core’ Automotive Engineering in het curriculum ook steeds meer aandacht gegaan naar het produceren en de fabricage omgeving, waardoor de maakbaarheid en de logistiek aspecten ook aan de orde komen. Zeker een goede ontwikkeling gezien de vele (MKB) maakbedrijven in Nederland. Ook hier zien we dat de AE als integrator, maar nu van het fabricage proces, actief is. Hij brengt daar disciplines bij elkaar die kennis dragen van Robotica, Electrotechniek, ICT, Productiemethoden, Werktuigbouw, ed. Maar voegt daarbij ook de kennis van logistieke processen om de productie van voertuigcomponenten of complete voertuigen mogelijk te maken.

We mogen uit het voorgaande concluderen dat AE's met deze breedte aan achtergronden en profielen, op vele plaatsen inzetbaar zijn in de industrie en door hun integrale kijk op technologie zeker niet alleen binnen de Automotive sector.

Fontys Hogeschool Engineering – opleiding Elektrotechniek

Profiel binnen het domein HBO Engineering

Het profiel van Elektrotechniek binnen het domein Engineering is vastgesteld met daarin vier vaktechnische en vier algemene domeincompetenties: analyseren, ontwerpen, realiseren, beheren, managen, adviseren, onderzoeken en professionaliseren. Het niveau van elke competentie kan variëren van niveau 1 tot en met 3 afhankelijk van de aard van de taak, de aard van de context en de mate van zelfstandigheid. Bij het bepalen van het opleidingsprofiel is in het domein vastgesteld dat elke competentie minimaal op niveau 1 moet zijn ingedeeld en dat de som van alle niveaus minimaal 18 moet bedragen. Opleidingen kunnen zich profileren door één of meerder competenties hoger in te schalen.

In het document *Landelijk eindniveau HBO-Elektrotechniek* van 13 januari 2014 is nagegaan welke competenties worden gezien als kerncompetenties behorende bij de opleiding Elektrotechniek.

Analyseren

Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten. Randvoorwaarden op het gebied van mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu & duurzaamheid worden hierbij meegenomen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) Selecteren van relevante aspecten met betrekking tot de vraagstelling;
- b) Aangeven wat de mogelijke invloed is op bedrijfseconomische, maatschappelijke en tot het vakgebied gerelateerde aspecten;
- c) Formuleren van een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht aan de hand van de wensen van de klant;
- d) Opstellen van een programma van (technische & niet-technische) eisen en dit vast kunnen leggen;
- e) Modelleren van een bestaand product, proces of dienst.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau III** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan

Aard van de context:

Onbekend; complex, multidisciplinair in de praktijk

Mate van zelfstandigheid:

Zelfstandig

Onderbouwing: Deze competentie is een basisvaardigheid van een hbo-ingenieur Elektrotechniek. Met deze competentie kan hij problemen diagnosticeren en m.b.v. de geleerde theorie en vaardigheden vaststellen hoe tot een oplossing kan worden gekomen. In de beroepspraktijk krijgen afgestudeerden complexe ongestructureerde vraagstukken aangeboden, waar analyseren een basis is om te komen tot een oplossing. In samenspraak met andere collega's zal de afgestudeerde in een multidisciplinaire setting een bijdrage moeten leveren hoe de problemen te duiden en welke weg te volgen om te komen tot een oplossing.

Ontwerpen

Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met ingenieurs en niet-ingenieurs. Het te realiseren ontwerp kan voor een apparaat, een proces of een methode zijn en kan meer omvatten dan alleen het technisch ontwerp, waarbij de engineer een gevoel heeft voor de impact van zijn ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid (bijv. cradle-to-cradle) en commerciële afwegingen. De engineer maakt bij het opstellen van zijn ontwerp gebruik van zijn kennis van ontwerpmethodieken en weet deze toe te passen. Het te realiseren ontwerp is gebaseerd op het programma van eisen en vormt een volledige en correcte implementatie van alle opgestelde producteisen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen;
- b) maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing (architectuur);
- c) rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp;
- d) het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen;
- e) selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen;
- f) opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau III** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan

Aard van de context:

Onbekend; complex, multidisciplinair in de praktijk

Mate van zelfstandigheid:

Zelfstandig

Onderbouwing: Ontwerpen is inherent aan het vakgebied van de hbo-ingenieur

Elektrotechniek. Essentieel is daarin het als ontwerper gestructureerd doorlopen van het hele proces van specificatie

tot realisatie en het opleveren daarvan. In veel gevallen zal het gaan om het ontwerpen van nieuwe hardware of het modificeren daarvan, maar vaak ook ligt de nadruk op het ontwerpen van het systeem als geheel (bijv. binnen de industriële automatisering). Het hanteren van ontwerptools, zowel voor het uitwerken van het ontwerp, als het testen (voor de realisatie) is een belangrijke competentie, omdat structurele wijzigingen van het ontwerp in een later stadium vaak kostbaar dan wel onmogelijk zijn.

Realiseren

Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De Engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor onderzoeken en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computer simulatie modellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. De bachelor is ook in staat om de bredere (veelal niet-technische) gevolgen te overzien van zijn werkzaamheden, bijv. op het gebied van ethiek, maatschappelijke omgeving, duurzaamheid, commercie en industrie.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) passend gebruikmaken van materialen, processen en methoden;
- b) assembleren van componenten tot een integraal product, dienst of proces;
- c) verifiëren en valideren van het product, dienst of proces t.o.v. de gestelde eisen;
- d) documenteren van het realisatieproces.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau III** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan

Aard van de context:

Onbekend; complex, multidisciplinair in de praktijk

Mate van zelfstandigheid:

Zelfstandig

Onderbouwing: Realiseren is een logisch vervolg op de competentie ontwerpen, zij het dat de Elektrotechnisch ingenieur al in een vroegtijdig stadium nadenkt over de realisatie (design for manufacturing, design for assembly, design for testability). Systeemtesten zijn een belangrijk aspect (signal integrity, EMC, temperatuurtesten etc.) en resultaten vereisen vaak creatieve oplossingen van de ingenieur.

Beheren

Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuw product, dienst of proces;
- b) een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief

(monitoren en signaleren) als preventief (anticiperen);

- c) de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteria;
- d) terugkoppeling kunnen verzorgen n.a.v. gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau II** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan

Aard van de context:

Bekend; complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding

Mate van zelfstandigheid:

Begeleiding indien nodig

Onderbouwing: De Elektrotechnisch ingenieur maakt vaak deel uit van een team en vaak zijn dat projectteams. Hij/zij is daarbij verantwoordelijk voor de afgesproken kwaliteit van product of dienst. Dat houdt in een bijdrage leveren aan het opstellen van specificaties en het uitvoeren van performance testen maar zeker ook het beheren van de documentatie daarvan (bv. technische specificaties, testresultaten, manuals,) conform de in het bedrijf gebruikte standaarden. Een ander aspect is het (deel-)systeem of dienst op een verantwoorde manier in te passen in het geheel en de kwaliteit daarvan te borgen (bv. door het ondersteunen en faciliteren van overall systeemtesten), optimalisatie en het verzorgen van de documentatie ten behoeve van andere ondersteunende processen (bv. ijk- en afregelprocedures). Foutzoeken en diagnosticeren in het totale systeem, bij ingebruikname maar ook later, zijn daarbij onontbeerlijke kwaliteiten evenals het samen met anderen creatief oplossingen zoeken van gesignaleerde problemen.

Managen

De Engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) opzetten van een deelproject: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren van risico's, opzetten van projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen);
- b) monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie;
- c) taak- en procesgericht communiceren;
- d) coachen van medewerkers door te inspireren, te overtuigen, te motiveren, respectte tonen, samenwerking te stimuleren en te delegeren;
- e) communiceren en samenwerken met anderen in een multiculturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en het voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau II** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan

Aard van de context:

Bekend; complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding

Mate van zelfstandigheid:

Begeleiding indien
nodig

Onderbouwing: De pas afgestudeerde Elektrotechnicus is geen manager. Wel werkt hij meestal in projectteams en het vermogen om daarin na een bepaalde inwerkperiode als projectleider van een monodisciplinair team te functioneren wordt als vanzelfsprekend beschouwd.

Managementvaardigheden zijn derhalve wel belangrijk.

Adviseren

De Engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten binnen het Domein Engineering.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant;
- b) verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever;
- c) in overleg met relevante partijen de klantbehoefte vertalen naar haalbare oplossingen;
- d) kunnen onderbouwen van een advies en de klant hiervan overtuigen;
- e) relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau I** aan te tonen

Aard van de taak:

Eenvoudig, gestructureerd, past bekende methoden direct toe volgens vaststaande normen

Aard van de context:

Bekend; eenvoudig, monodisciplinair, in schoolsituatie

Mate van zelfstandigheid:

Sturende begeleiding

Onderbouwing: Adviseren is geen kerncompetentie voor een elektrotechnisch ingenieur. Hij moet echter wel in staat worden geacht om belanghebbenden bij zijn ontwerp op elektrotechnisch vlak te adviseren over te nemen vervolgstappen.

Onderzoeken

Het gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren van informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuuronderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computer simulaties.

Hiervoor kunnen databases, normen, standaarden en veiligheidsnormen geraadpleegd worden.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

a) de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen;

- b) zelfstandig (wetenschappelijke) literatuur en eigen / andere informatiebronnen selecteren en verkrijgen om zich verder in de vraagstelling te verdiepen, daarbij de betrouwbaarheid van de verschillende informatiebronnen correct inschattend;
- c) de resultaten samenvatten, structureren en interpreteren en conclusies trekken in relatie tot de onderzoeksvraag;
- d) resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard;
- e) op basis van de verkregen resultaten aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau II** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan

Aard van de context:

Bekend; complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding

Mate van zelfstandigheid:

Begeleiding indien nodig

Onderbouwing: De Elektrotechnisch ingenieur maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren en beoordelen van informatie, om onderzoek uit te kunnen voeren. Het gaat hierbij om toepassingsgericht onderzoek, zoals bijvoorbeeld het onderzoeken van verschillende oplossingsmogelijkheden van een gepland productontwerp, maar ook bijvoorbeeld het onderzoeken van meetresultaten i.v.m. de validatie van het ontwerp of het onderzoeken van mogelijkheden voor optimalisatie of verbetering van een ontwerp.

Professionaliseren

Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de overige engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn en omvatten ook het op de hoogte zijn van de nieuwste ontwikkelingen, ook in relatie tot ethische dilemma's en maatschappelijk geaccepteerde normen en waarden.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a) op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel;
- b) zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties;
- c) bij beroepsmatige en ethische dilemma's een afweging maken en een besluit nemen, rekeninghoudend met geaccepteerde normen en waarden;
- d) op constructieve wijze feedback kunnen geven op gedrag en inhoud;
- e) kunnen reflecteren op eigen handelen en denken;
- f) kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en –middelen om effectief te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.

De student dient deze gedragskenmerken op **niveau II** aan te tonen

Aard van de taak:

Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan

Aard van de context:

Bekend; complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding

Mate van zelfstandigheid:

Begeleiding indien nodig

Onderbouwing: Elektrotechnisch ingenieurs dienen zich in te zetten voor het belang van de gemeenschap via zijn/haar activiteiten in een bedrijf. Hij moet zich bewust zijn van de effecten die zijn handelen heeft op de kwaliteit van leven in de maatschappij.

Afgestudeerden gedragen zich co-operatief in een (ontwerp/R&D) groep en zij ondersteunen alle noodzakelijke team-bindende afspraken en activiteiten.

Profiel Fontys Elektrotechniek

De opleiding Elektrotechniek, internationaal bekend onder de naam Electrical and Electronic Engineering, houdt zich bezig met het onderzoeken, analyseren, ontwerpen en bouwen van elektrotechnische systemen, gebaseerd op een mix van analoge, digitale en elektromagnetische technieken. In een breed scala wordt gewerkt aan elektro-gerelateerde vraagstukken, producten, processen en/of diensten.

Een elektrotechnicus werkt meestal vanuit een probleemsituatie aan de oplossing van een elektrotechnisch vraagstuk. Deze oplossing kan uitmonden in een nieuw ontwerp, maar ook in onderzoek, of het herontwerpen, verbeteren/optimaliseren van bestaande producten, systemen, processen en diensten.

De elektrotechnisch ingenieur maakt hierbij gebruik van relevante methodieken zoals het V-model.

Hierbij werkt de ingenieur op zowel componentniveau (halfgeleiders, chips, microprocessoren, etc.), als systeemniveau. Daarnaast zijn elektrotechnisch ingenieurs ook werkzaam in technisch/commerciële functies en binnen milieugerichte- en adviesorganisaties.

Typische kennisgebieden die deel uitmaken van de opleiding elektrotechniek betreffen wiskunde, analoge electronica, embedded programmeren, digitale technieken (FPGA), meet- en regeltechniek, signaalbewerking, vermogenselektronica, sensoren, elektromagnetisme, meten en simuleren.

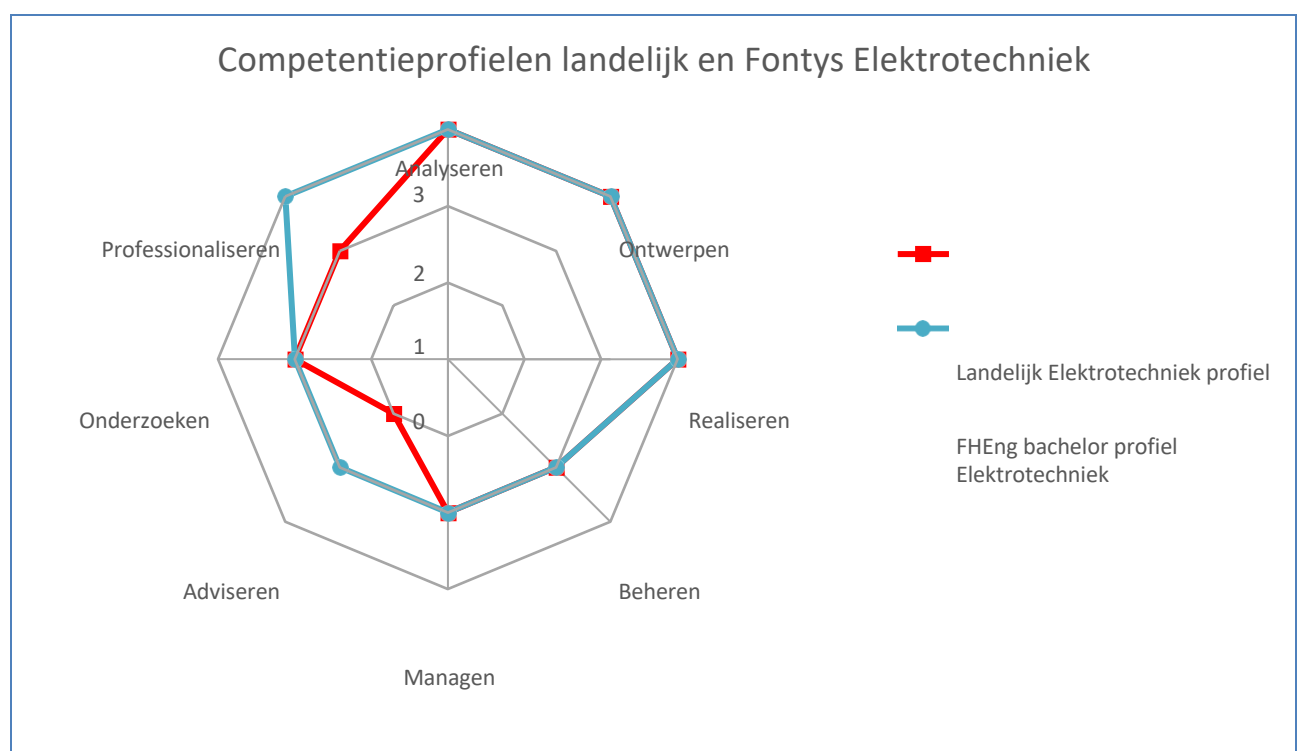
Ondersteunend hieraan beschikt een elektrotechnisch ingenieur over basisvaardigheden op het gebied van communicatie, system engineering en projectmanagement. Beroepsmogelijkheden zijn er als ontwerper, onderzoeker of projectleider in de directe elektrotechniek of op de snijvlakken met andere disciplines waaronder mechatronica en informatica. Carrièrekansen liggen zowel binnen het MKB als in grotere bedrijven als Philips, ASML, Vanderlande Industries en toeleveranciers als Neways, Prodrive, ADEAS en NXP. Tevens biedt het bachelordiploma Elektrotechniek toegang tot diverse masteropleidingen.

De opleiding Elektrotechniek bevindt zich in de Brainport regio met diverse wereldspelers op het gebied van technische innovatie, zoals ASML (machines voor chipmakers), Vanderlande (geautomatiseerde transportsystemen), Thermo Fischer Scientific (elektronenmicroscopen), NXP (ontwikkeling van intelligente chips), VDL (meerdere high-tech bedrijven) en diverse andere bedrijven. Een groot deel van deze bedrijven heeft gemeen dat nieuwe ontwikkelingen slechts kunnen slagen, indien de integratie van de vakgebieden natuurkunde, werktuigbouwkunde, elektrotechniek en informatica optimaal is. Dit vereist enerzijds ingenieurs voor wie systeemdenken de basis van hun handelen is en anderzijds vereist dit ingenieurs die experts zijn in hun vakgebied. De expertise komt terug o.a. in de leerlijnen van het curriculum en in de projecten wordt de toepassing gezocht. Juist vanwege de regio waarin de opleiding Elektrotechniek zich bevindt is er gekozen voor een profiel dat afwijkt van het landelijke profiel.

Elke competentie van het bachelorprofiel Engineering heeft 3 niveaus. Het Domein Engineering beveelt aan dat binnen een opleiding de som van de te bereiken niveaus minimaal 18 is, wat betekent dat niet alle competenties tot op het hoogste niveau behaald moeten zijn. Wel dient elke competentie minimaal op niveau 1 aanwezig te zijn. Deze aanbeveling is door de opleiding Elektrotechniek overgenomen maar

heeft op twee competenties zwaarder ingezet: Adviseren en Professionaliseren. Hiermee is de som van de afzonderlijk te bereiken niveaus gelijk aan 20.

De opleiding Elektrotechniek heeft bewust de competenties Adviseren en Professionaliseren op een hoger niveau ingeschaald t.o.v. het Domein Engineering, omdat bedrijven uit de regio aangeven dat dit kwaliteiten zijn die toekomstige elektrotechnici moeten hebben. Zeker voor de complexiteit waarbinnen de bedrijven in de regio werken, vragen zij van een bachelor afgestudeerde dat zij klanten, collega's en leidinggevendens weloordacht en onderbouwd moeten kunnen adviseren over werkzaamheden die hij uitgevoerd heeft binnen zijn per definitie complexe project. Voor de competentie Professionaliseren, moet een bachelor afgestudeerde zelfstandig zijn in het zich eigen kunnen maken van de complexe problemen die onze omgeving van hem vraagt en per definitie zijn de problemen multidisciplinair. De te behalen competenties zijn vastgelegd in onderstaand spindigram en tabel.



1	Analyseren	3
2	Ontwerpen	3
3	Realiseren	3
4	Beheren	2
5	Managen	2
6	Adviseren	2
7	Onderzoeken	2
8	Professionaliseren	3
		20

Opleidingsprofiel Mechatronica

Wat kan de Mechatronisch Ingenieur?

De mechatronicus is een expert op het gebied van intelligente bewegende systemen. Hij overziet het technische systeem en is hierdoor in staat om de grenzen, doelstellingen en eisen van het systeem vast te stellen. Hij doet dit door op een systematische manier een complex systeem te ontleden; hij maakt hierbij gebruik van zijn kennis van elektronische en mechanische componenten en (wiskundige) modelleringstechnieken. Hij kan de volledige technische documentatie van het systeem opstellen, bestaande uit het ontwerp, de testresultaten, de installatie, het onderhoudsplan en de gebruikershandleiding. Hij is op de hoogte van de geldende regelgeving en normen, en weet deze toe te passen.

Zodoende is de mechatronisch ingenieur ook in staat om vanuit de functies en eisen een systeemarchitectuur op te stellen. Vervolgens heeft hij de onderzoekvaardigheden, vakdeskundigheid en creativiteit om vanuit deze architectuur tot meerdere ontwerpconcepten te komen. Op basis van het aan de eisen geverifieerde ontwerp kan hij componenten selecteren, configureren en valideren. Daarna integreert hij (zo nodig in samenwerking met deskundigen uit andere disciplines) alle onderdelen tot een werkend mechatronisch systeem, inclusief interfaces. Dit systeem wordt getest aan de hand van de eisen van de opdrachtgever. Daarbij kan hij vanuit aanbevelingen doen aan de opdrachtgever over de verbetering van elektromechanische systemen.

Wie is de Mechatronisch Ingenieur?

De mechatronicus weet niet alleen veel van technische systemen, hij is ook in staat in verschillende sociale systemen te opereren. Internationale en/of multidisciplinaire teams zijn geen probleem voor hem; vanuit zijn open blik houdt hij rekening met de verschillende normen en waarden in de diverse culturen en vakdisciplines.

Hij gaat vanuit een vraag op een zelfstandige en kritische manier op ontwerpgericht onderzoek. Hij raadpleegt (wetenschappelijke) bronnen en werkt met behulp van deze kennis aan mechatronische conceptoplossingen.

Op basis van zijn overzicht van het systeem kan de mechatronicus het project opdelen in logische eenheden; hij werkt daarbij planmatig. Werkend aan de hand van zijn planning stuurt hij waar nodig bij, om de doelen op het gebied van kwaliteit, financiën en planning te verwezenlijken.

De mechatronicus is kritisch op het proces en op zijn eigen functioneren en kan vanuit reflectie hierop zijn eigen ontwikkeling vormgeven.

Fontys Hogeschool Engineering – opleiding Werktuigbouwkunde

Profiel binnen het domein HBO Engineering

Het profiel van Werktuigbouwkunde binnen het domein Engineering is vastgesteld met daarin acht domeincompetenties. Het betreft de competenties: analyseren, ontwerpen, realiseren, beheren, managen, adviseren, onderzoeken en professionaliseren.

Het niveau van elke competentie kan variëren van niveau 1 tot en met 3 afhankelijk van de aard van de taak, de aard van de context en de mate van zelfstandigheid. Bij het bepalen van het opleidingsprofiel is in het domein vastgesteld dat elke competentie minimaal op niveau 1 moet zijn ingedeeld en dat de som van alle niveaus minimaal 18 moet bedragen. Opleidingen kunnen zich profileren door één of meerder competenties hoger in te schalen.

In het landelijk overleg van 5 juni 2013 is nagegaan welke competenties worden gezien als kerncompetenties behorende bij de opleiding Werktuigbouwkunde.

Brede consensus was er met betrekking tot de competenties analyseren en ontwerpen. Het gaat bij de opleiding Werktuigbouwkunde om het ontwerpen van producten, processen of systemen. Daarbij wordt altijd eerst een analyse van de situatie of het probleem gemaakt. Elke afgestudeerde werktuigbouwkundige moet in ruime mate kennis hebben van ontwerpstrategieën en een plan van eisen kunnen opstellen. Daarin moet de afgestudeerde als beginnende beroepsbeoefenaar zelfstandig kunnen opereren. Daarnaast past de werktuigbouwkundig engineer zijn opgedane kennis en vaardigheden toe om tot een (technisch) ontwerp te komen rekening houdend met diverse omgevingsfactoren, zoals duurzaamheid, veiligheid en commercie. Van elke afgestudeerde werktuigbouwkundige mag verwacht worden dat hij deze deels complexe processen in grote zelfstandigheid kan uitvoeren. De competenties analyseren en ontwerpen zijn dan ook vastgesteld op niveau 3.

Gelet op de hbo-standaard (uit kwaliteit als opdracht, 2009) en de Dublindescriptoren is ook de competentie professionaliseren vastgesteld op niveau 3. Elke afgestudeerde zal zich als beginnend beroepsbeoefenaar van meet af aan nieuwe kennis en vaardigheden eigen moeten kunnen maken. Het leren-leren-aspect is net zoals het reflectief vermogen van groot belang voor elke bachelor, dus ook voor een werktuigbouwkundige. De competentie managen heeft betrekking op organisatieprocessen rondom een project of opdracht. Hoewel management van groot belang kan zijn voor het welslagen van een opdracht of een proces, zal het generiek gezien niet een activiteit zijn waarbij een beginnend beroepsbeoefenaar een vooraanstaande rol zal hebben. Niveau 1 is dan ook voldoende.

De overige competenties zijn verder alle op niveau 2 vastgesteld. Ze zijn niet geïdentificeerd als kerncompetenties van de opleiding Werktuigbouwkunde, maar van elke afgestudeerde wordt verwacht dat hij meer dan alleen het basisniveau (1) kan laten zien.

Een korte toelichting op de overweging van niveau 2 voor de overige competenties: Realiseren. Als beginnend beroepsbeoefenaar zal het veelal gaan om het toepassen van bekende werkwijzen en strategieën, waarbij de context complex kan zijn en begeleiding in de praktijk nog aanwezig zal zijn. Vandaar de keuze voor niveau 2.

Beheren. Een werktuigbouwkundig engineer zal zich in hoge mate bewust moeten zijn van het functioneren van zijn producten, rekening houdend met veiligheid, technische levensduur en economische factoren. Gelet op de aard van de producten is een basis op niveau 1 niet voldoende. Niveau 3 zou de verwachting wekken dat elke afgestudeerde ook in complexe situaties zelfstandig inhoud zou kunnen geven aan deze aspecten. Vandaar de keuze voor niveau 2.

Adviseren. Een gedegen onderbouwd advies geven binnen een zekere context zal elke werktuigbouwkundig engineer moeten kunnen. Op basis van opgedane kennis en ervaring moet een advies gegeven kunnen worden op een deelgebied van een project of in een enigszins complexe situatie. Niveau 1 zou daarin te laag zijn en niveau 3 zou impliceren dat in grotere complexere opdrachten over de hele linie een gedegen advies zou kunnen worden gegeven.

Vandaar de keuze voor niveau 2.

Onderzoeken. Een werktuigbouwkundig engineer zal informatie (bronnen) moeten kunnen duiden op toepasbaarheid en betrouwbaarheid. Het uitvoeren van testen, al dan niet door simulatie, en het analyseren van verkregen data maken ook onderdeel uit van deze competentie. Van elke hbo-afgestudeerde mag conform de hbo-standaard verwacht worden dat deze competentie in ruime mate aanwezig is. Niveau 3 zou impliceren dat zelfstandige onderzoeksprojecten in een complexe situatie uitgevoerd kunnen worden. Gelet op de aard van opdrachten c.q. projecten zal dat in de praktijk niet altijd het geval zijn. Vandaar de keuze voor niveau 2.

Dat alles heeft uiteindelijk geresulteerd in het onderstaande profiel voor de opleiding Werktuigbouwkunde. Op basis van deze indeling kan voor de opleiding Werktuigbouwkunde de Body of Knowledge & Skills (BoKS) worden vastgesteld.

Profiel Fontys Werktuigbouwkunde

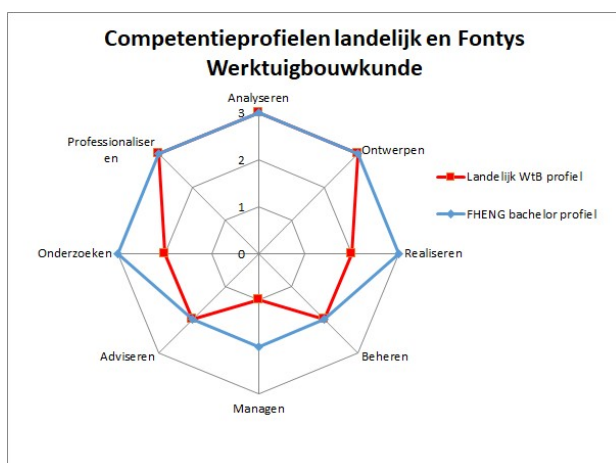
Werktuigbouwkunde, internationaal bekend onder de naam Mechanical Engineering, richt zich op het ontwerpen, produceren en instandhouden van mechanische installaties in de breedste zin van het woord.

Werktuigbouwkunde vindt zijn toepassing in zowel producten als in processen en kent daarmee een zeer divers werkveld. Voorbeelden van praktijktoepassingen vindt men in de machinebouw, automotive, biomedische producten, offshore, lucht- en ruimtevaart, voedselindustrie, robotica en automatisering, energietechniek, en in nog heel veel andere sectoren.

Typische kennisgebieden die deel uitmaken van de opleiding werktuigbouwkunde betreffen wiskunde, statica, dynamica, materiaalkunde, ontwerptechnieken, CAD/CAM, productietechnieken, thermodynamica, stromingsleer, systeem- en regeltechniek en tribologie.

Ondersteunend hieraan beschikt een werktuigbouwkundig ingenieur over basisvaardigheden op het gebied van communicatie, kostprijscalculatie en projectmanagement. Functieprofielen waarvoor het werkveld werktuigbouwkundigen vraagt, zijn onder andere: tekenaar, constructeur, werkvoorbereider, (lead) engineer, systems engineer, projectleider, sales engineer, et cetera. Het arbeidsmarktperspectief van de werktuigbouwkundig ingenieur is al jarenlang zeer gunstig. Tevens biedt het bachelordiploma Werktuigbouwkunde toegang tot diverse masteropleidingen.

Vanwege de Brainport regio waarin de opleiding Werktuigbouwkunde zich bevindt is er gekozen voor een profiel dat licht afwijkt van het landelijk profiel. Op de competentiegebieden realiseren en onderzoeken richt het onderwijs zich op competentie niveau's 3 in plaats van het landelijke niveau 2. Daarnaast is de competentie managen gericht op competentieniveau 2 in plaats van het landelijke niveau 1. Dit uit zich in specifieke modules en onderwerpen in het curriculum gericht op onderzoeks vaardigheden. Op het gebied van managen wordt er extra aandacht besteed aan project management en system engineering waarbij deze competenties terugkomen in het projectonderwijs. Ten aanzien van het realiseren is er extra aandacht voor het kunnen realiseren van complexe ontwerpen middels software tools en voor het realiseren en verifiëren van ontwerpen in de praktijk. Hiertoe zijn uitgebreide laboratoria aanwezig waarin continu wordt geïnvesteerd.



1	Analyseren	3
2	Ontwerpen	3
3	Realiseren	3
4	Beheren	1
5	Managen	2
6	Adviseren	2
7	Onderzoeken	3
8	Professionaliseren	3
		20

Het curriculum van Fontys Werktuigbouwkunde profileert zich specifiek rondom ontwerpen van precisie systemen, complexe thermische systemen, innoveren en integraal ontwerpen rekening houdend met diverse technische en niet-technische disciplines. Het gebruik van complexe ontwerp software is hierbij een rode draad door de opleiding.

B. OER tabellen Automotive

Opleiding Automotive voltijd Nederlandstalig leerjaar 1 cohort 2020							
pakket	Onderwijseenheid	ects	vakcode	Toetsvorm	Beoordeling Individueel of groep	Beoordeling s-schaal	Normering/ compensatie
4320PA	A20APJ1	4	A20APJ1P	Projectbeoordeling	I	1-10	minimaal 5,5
			A20APS1	opdrachten	I	O-V	APS1 is voorwaardelijk voor het behalen van de ects APJ1
	A20APJ2	4	A20APJ2P	Projectbeoordeling	I	1-10	minimaal 5,5
			A20APS2	opdrachten	I	O-V	APS2 is voorwaardelijk voor het behalen van APJ2
	A20APJ3	4	A20APJ3P	Projectbeoordeling	I	1-10	minimaal 5,5
			A20APS3	opdrachten	I	O-V	APS3 is voorwaardelijk voor het behalen van APJ3
	A20APJ4	4	A20APJ4P	Projectbeoordeling	I	1-10	minimaal 5,5
			A20APS4	opdrachten	I	O-V	APS4 is voorwaardelijk voor het behalen van ects APJ4
	A20APU1	2	A20APU1	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20APU2	2	A20APU2	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20APU3	2	A20APU3	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20APU4	1	A20APU4	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ADT1	1	A20ADT1	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ADT2	2	A20ADT2	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ADT3	1	A20ADT3	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ADT4	2	A20ADT4	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20APR1	1	A20APR1	opdrachten	I	O-V	minimaal voldoende
	A20APR2	1	A20APR2	opdrachten	i	O-V	minimaal voldoende
	A20APR3	1	A20APR3	opdrachten	i	O-V	minimaal voldoende
	A20APR4	1	A20APR4	opdrachten	I	O-V	minimaal voldoende
	A20AMD1	2	A20AMD1T	tentamen	I	1-10	Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum voorwaardelijk
			A20AMD1P	opdrachten	i	O-V	
	A20AMD2	2	A20AMD2T	tentamen	I	1-10	Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum voorwaardelijk
			A20AMD2P	practicum	I	O-V	
	A20AMD3	2	A20AMD3	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20AMD4	2	A20AMD4	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20AMM1	1	A20AMM1	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20AMM2	1	A20AMM2	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20AHF3	2	A20AHF3	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20AHF4	2	A20AHF4	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ACE1	1	A20ACE1	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ACE2	1	A20ACE2T	tentamen	I	1-10	Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum voorwaardelijk
			A20ACE2P	practicum	I	O-V	
	A20ACE3	1	A20ACE3	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20ACE4	2	A20ACE4	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20WIS1	2	A20WIS1	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20WIS2	2	A20WIS2	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20WIS3	2	A20WIS3	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5
	A20WIS4	2	A20WIS4	tentamen	I	1-10	minimaal 5,5

In kader van onderwijsontwikkeling- vernieuwing kunnen studieonderdelen anders, bijvoorbeeld geïntegreerd, worden aangeboden. De studiebelasting kan veranderen. Veranderingen worden voorafgaand aan de start van het betreffende onderwijs, bekend gemaakt via de semestergidsen, de Engineering/- Automotive/portal, n@tschool.

Opleiding Automotive, Voltijd, Nederlandstalig, Hoofdphase leerjaar 2 en 3

pakket	onderwijsseenheid	ects	vakcode	Toetsvorm	Beoordeling individueel of per groep	Beoordeling s-schaal	ingangseisen	Normering/ compensatie
Toelatingseis leerjaar 2							minimaal 45 ects of toestemming examenkamer Automotive	
4319HA	A19APJ5	4	A19APJ5P	projectbeoordeling	I	1-10		Minimaal 5,5.
			A19APS5	opdrachten	I	O-V		APS5 is voorwaardelijk voor het behalen van ects APJ5
	A19APJ6	4	A19APJ6P	projectbeoordeling	I	1-10		Minimaal 5,5
			A19APS6	opdrachten	I	O-V		APS6 is voorwaardelijk voor het behalen van ects APJ6
	A19APJ7	4	A19APJ7P	projectbeoordeling	I	1-10		Minimaal 5,5
			A19APS7	opdrachten	I	O-V		APS7 is voorwaardelijk voor het behalen van ects APJ7
	A19APJ8	4	A19APJ8P	projectbeoordeling	I	1-10		Minimaal 5,5
			A19APS8	opdrachten	I	O-V		APS8 is voorwaardelijk voor het behalen van ects APJ8
	A19APR5	1	A19APR5	opdrachten	I	O-V		minimaal Voldoende
	A19APR6	1	A19APR6	opdrachten	I	O-V		minimaal Voldoende
	A19AAT5	3	A19AAT5	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AAT6	3	A19AAT6T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19AAT6P	practicum	I	O-V		
	A19AVD7	3	A19AVD7T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19AVD7P	practicum	I	O-V		
	A19AAT8	2	A19AAT8	opdracht	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AMD5	2	A19AMD5	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AMD6	1	A19AMD6	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AMD7	2	A19AMD7	opdracht	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AMD8	2	A19AMD8	opdracht	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AES5	2	A19AES5	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AES6	2	A19AES6T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19AES6P	practicum	I	O-V		
	A19AES7	2	A19AES7T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19AES7P	practicum	I	O-V		
	A19AES8	2	A19AES8T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19AES8P	practicum	I	O-V		
	A19ACE5	1	A19ACE5	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19ACE6	2	A19ACE6	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19ACE7	2	A19ACE7T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19ACE7P	practicum	I	O-V		
	A19ABP8	2	A19ABP8T	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5 voor theorie. Practicum is voorwaardelijk
			A19ABP8P	opdracht	I	O-V		
	A19WIS5	2	A19WIS5	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19WIS6	2	A19WIS6	tentamen	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AVE7	2	A19AVE7	opdracht	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19AVE8	3	A19AVE8	opdracht	I	1-10		Minimaal 5,5
	A19STAGE	30	ASTAGE	opdracht	I	1-10	114 ects incl P.	Minimaal 5,5
	Minor	30	Minor	diversen	I	O-/ 1-10	Propedeuse behaald	minimaal 5,5 of V
	A19AFST	30	A19AFST	opdracht	I	1-10	210 ects	Minimaal 5,5

In kader van onderwijsontwikkeling- vernieuwing kunnen studieonderdelen anders, bijvoorbeeld geïntegreerd, worden aangeboden. De studiebelasting kan veranderen. Veranderingen worden voorafgaand aan de start van het betreffende onderwijs, bekend gemaakt via de semestergidsen, de Engineering/- Automotive/portal, n@tschool.

Opleiding Automotive, Voltijd, Nederlandstalig, Leerjaar 4

[illegible]

In kader van onderwijsontwikkeling- vernieuwing kunnen studieonderdelen anders, bijvoorbeeld geïntegreerd, worden aangeboden. De studiebelasting kan veranderen. Veranderingen worden voorafgaand aan de start van het betreffende onderwijs, bekend gemaakt via de semestergidsen, de Engineering/- Automotive/portal, n@tschool.

C. OER tabellen Elektrotechniek Voltijd (incl doorstroomcriteria)

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E1	EBAD1	Analog Design 1	4.00	EBAD11P	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	EBAD1 = (EBAD11T + EBAD12T)/2 én EBAD11T ≥ 5.5 én EBAD12T ≥ 5.5 én EBAD11P ≥ V én EBAD12P ≥ V
				EBAD11T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBAD12P	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	
				EBAD12T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBDD1	Digital Design 1	4.00	EBDD11P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EBDD1 = (EBDD11T + EBDD12T)/2 én EBDD11T ≥ 5.5 én EBDD12T ≥ 5.5 én EBDD11P ≥ V én EBDD12P ≥ V
				EBDD11T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBDD12P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
				EBDD12T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBMA1	Mathematics 1	5.00	EBMA11T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EBMA1 = (EBMA11T + EBMA12T)/2 én EBMA11T ≥ 5.5 én EBMA12T ≥ 5.5
				EBMA12T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBSCO1	Study and Career Orientation 1	2.00	EBSCO11P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EBSCO1 = V als EBSCO11P ≥ V én EBSCO12P ≥ V
				EBSCO12P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
	EBSD1	Software Design 1	3.00	EBSD11P	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EBSD1 = (EBSD11T + EBSD12T)/2 én EBSD11T ≥ 5.5 én EBSD12T ≥ 5.5 én EBSD11P ≥ V én EBSD12P ≥ V
				EBSD11T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBSD12P	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	
				EBSD12T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	ECENG11	English	1.00	ECENG11P	Toets	Individueel	O-V-G	nvt	ECENG11 ≥ V
	ECPROJ11	Project 1-1	5.00	ECPROJ11	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	ECPROJ11 ≥ 5,5
	ECPROJ12	Project 1-2	6.00	ECPROJ12	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	ECPROJ12 ≥ 5.5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingsstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E2	EBAD2	Analog Design 2	4.00	EBAD21P	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	EBAD2 = (EBAD21T + EBAD22T)/2 én EBAD21T ≥ 5.5 én EBAD22T ≥ 5.5 én EBAD21P ≥ V én EBAD22P ≥ V
				EBAD21T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBAD22P	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	
				EBAD22T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBDD2	Digital Design 2	4.00	EBDD21P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EBDD2 = (EBDD21T + EBDD22T)/2 én EBDD21T ≥ 5.5 én EBDD22T ≥ 5.5 én EBDD21P ≥ V én EBDD22P ≥ V
				EBDD21T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBDD22P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
				EBDD22T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBMA2	Mathematics 2	5.00	EBMA21T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EBMA2 = (EBMA21T + EBMA22T)/2 én EBMA21T ≥ 5.5 én EBMA22T ≥ 5.5
				EBMA22T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBMMS2	Measurements, Modelling and Simulation 2	5.00	EBMMS21P	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	EBMMS2 = (EBMMS21T + EBMMS22P)/2 én EBMMS21T ≥ 5.5 én EBMMS22P ≥ 5.5 én EBMMS21P ≥ V
				EBMMS21T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBMMS22P	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBSCO2	Study and Career Orientation 2	1.00	EBSCO21P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EBSCO2 = V als EBSCO21P ≥ V én EBSCO22P ≥ V
				EBSCO22P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
	EBSD2	Software Design 2	3.00	EBSD21P	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EBSD2 = (EBSD21T + EBSD22T)/2 én EBSD21T ≥ 5.5 én EBSD22T ≥ 5.5 én EBSD21P ≥ V én EBSD22P ≥ V
				EBSD21T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EBSD22P	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	
				EBSD22T	Opdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	nvt	
	ECPROJ21	Project 2-1	4.00	ECPROJ21	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	ECPROJ21 ≥ 5.5
	ECPROJ22	Project 2-2	4.00	ECPROJ22	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	ECPROJ22 ≥ 5.5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E3	EAAD3	Analog Design 3	4.00	EAAD3P	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EAAD3 = EAAD3T én EAAD3T ≥ 5.5 én EAAD3P ≥ V
				EAAD3T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EACOM3	Communication 3	2.00	EACOM3	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	EACOM3 ≥ 5.5
	EACSA1	Career Supporting Activity 1	1.00	EACSA1	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EACSA1 ≥ V
	EACT1	Control Theory 1	5.00	EACT1P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EACT1 = EACT1T én EACT1T ≥ 5.5 én EACT1P ≥ V
				EACT1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EAES	Embedded Systems	5.00	EAESP	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EAES = EAEST én EAEST ≥ 5.5 én EAESP ≥ V
				EAEST	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EAPROJ4	Project 4	3.00	EAPROJ4	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EAPROJ4 ≥ 5.5
	EAPROJ5	Project 5	3.00	EAPROJ5	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EAPROJ5 ≥ 5.5
	EASEN3	System Engineering 3	2.00	EASEN3	Opdracht	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EASEN3 ≥ 5.5
	EBFEC	Fields, Energy & Conversion	5.00	EBFECF	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	EBFEC = EBFACT én EBFACT ≥ 5.5 én EBFECF ≥ V
				EBFACT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E4	EACOM4	Communication 4	3.00	EACOM4	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EACOM4 ≥ V
	EACSA2	Career Supporting Activity 2	1.00	EACSA2	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EACSA2 ≥ V
	EADD3	Digital Design 3	5.00	EADD3P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EADD3 = EADD3T én EADD3T ≥ 5.5 én EADD3P ≥ V
				EADD3T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EAEMBC	Embedded Connectivity	5.00	EAEMBCP	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EAEMBC = EAEMBCT én EAEMBCT ≥ 5.5 én EAEMBCP ≥ V én EAEMBCPr ≥ V
				EAEMBCPr	Project	Groep	O-V-G	nvt	
				EAEMBCT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EAPROJ6	Project 6	3.00	EAPROJ6	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EAPROJ6 ≥ 5.5
	EAPROJ7	Project 7	3.00	EAPROJ7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EAPROJ7 ≥ 5.5
	EASP1	Signal Processing 1	4.00	EASP1P2	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EASP1 = EASP1T én EASP1T ≥ 5.5 én EASP1P ≥ V
				EASP1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EATEL1	Telecom 1	3.00	EATEL1P	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	EATEL1 = EATEL1T én EATEL1T ≥ 5.5 én EATEL1P ≥ V
				EATEL1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	ECAD4	Analog Design 4	3.00	ECAD4P1	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	ECAD4 = ECAD4T én ECAD4T ≥ 5.5 én ECAD4P1 ≥ V én ECAD4P2 ≥ V
				ECAD4P2	Opdracht	Individueel en duo	O-V-G	nvt	
				ECAD4T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E5	ESTAGE	Stage	30.00	ESTAGE	Uitvoering en verslag	Individueel	1,0-10,0	P behaalt en minimaal drie expoprojecten af en als de stage in het najaar is: in S3 maximaal 1 theorie herkansing en alle practica af en in S4 alle vakken gevolgd en tentamen gedaan als de stage in het voorjaar is: in S3 alle vakken gevolgd en tentamen gedaan en in S4 maximaal 1 theorie herkansing en alle practica af	Alle deeltijfers ≥ 5.5 Geen compensatie

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E7	EAAPE	Advanced Power Electronics	4.00	EAAPE	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EAAPE ≥ 5.5
	EACSA7	Career Supporting Activity	2.00	EACSA7	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	Selecteer EAGC7B, EACS7 of MAEMC7	EACSA7 ≥ 5.5
	EADSD	Digital System Design	4.00	EADSDP	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EADSD = EADSDT en EADSDT ≥ 5.5 en EADSDP ≥ V
				EADSDT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EAGC7A	GLOW completion A	2.00	EAGC7A	Opdracht	Groep	1,0-10,0	Be Creative minor (GLOW project) en selecteer EMBSE of EAGC7A	EAGC7A ≥ 5.5
	EAGC7B	GLOW completion B	2.00	EAGC7B	Opdracht	Groep	1,0-10,0	Be Creative minor (GLOW project) en selecteer EAGC7B, EACS7 of MAEMC7	EAGC7B ≥ 5.5
	EAPRS7	Project S7	10.00	EAPRS7	Project	Individueel	1,0-10,0	nvt	EAPRS7 ≥ 5.5
	EBACS	Advanced Control Systems	4.00	EBACSP	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	EBACS = EBACST en EBACSP ≥ V en EBACST ≥ 5.5
				EBACST	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EBAES	Advanced Embedded Systems	4.00	EBAES	Opdracht	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EBAES ≥ 5.5
	EBATEL/IoT	Advanced Telecom / IoT	4.00	EBATEL/IoT	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	EBATEL/IoT ≥ 5.5
	EBMBSE	Model Based System Engineering	2.00	EBMBSE	Opdracht	Individueel en groep	1,0-10,0	Select EBMMSE or EAGC7A	EBMBSE ≥ 5.5
	EBST	Sensor Technology	4.00	EAST	Opdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	nvt	EBST ≥ 5.5
	MAEMC7	Electromagnetic Compatibility 7	2.00	MAEMC7P1	Opdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Selecteer EAGC7B, EACS7 of MAEMC7	MAEMC7 = (MAEMC7P1 + MAEMC7P2 + MAEMC7P3)/3 en MAEMC7 ≥ 5.5
				MAEMC7P2	Opdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Selecteer EAGC7B, EACS7 of MAEMC7	
				MAEMC7P3	Opdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Selecteer EAGC7B, EACS7 of MAEMC7	
	WABI	Business Innovation	4.00	WABIP	Opdracht	Groep	O-V-G	nvt	WABI = WABIT en WABIT ≥ 5.5 en WABIP ≥ V
				WABIT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	WAPI	Product Innovation	4.00	WAPI	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	WAPI ≥ 5.5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
E8	EAFTU	Afstuderen	30.00	EAFTU	Uitvoering, verslag en verdediging	Individueel	1,0-10,0	P behaald en S3 t/m S6 af en maximaal 2 theorie herkansingen in S7	Alle deeltijfers ≥ 5.5 Eindcijfer ≥ 5.5 Geen compensatie mogelijk

OER tabellen Elektrotechniek Voltijd (Cohort Februari 2021)

semester	onderwijs eenheid	naam leeruitkomst	EC	Onderwijsactiviteit	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/com pensatie
E1	EAAN1	DC Analog Circuits Design	3	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EAAN1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EAN1T ≥ 5,5
E1 & E2	EAAN2	AC Analog Circuit Design	5	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EAAN2T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EAN2T ≥ 5,5
E1 & E2	EAAN3	Active Analog Circuit Design	4	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EAAN3T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EAN3T ≥ 5,5
E1	EASW1	Functional Programming and Software Design	6	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EASW1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EASW1T ≥ 5,5
E1	EASW2	Object Oriented Programming and User Interface Design	6	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EASW2T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EASW2T ≥ 5,5
E1	EAPM1	Project Management Skills 1	4	theorie les, praktijk binnen project werk, zelf studie, en workshops	EADM1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EADM1T ≥ 5,5
E1	EALO1	Learning and Orientation 1	4	theorie les, zelf-reflectie, onderzoek, en zelf-studie	EALO1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,1	n/a	EALO1T ≥ 5,5
E1	EACS1	Communication Skills 1	4	theorie les, oefenen tijdens projecten en praktijkles, en zelf-studie	EACS1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EACS1T ≥ 5,5
E2	EADCD1	Digital Circuit Design	6	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EADCD1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EADCD1T ≥ 5,5
E2	EADSD1	Digital System Design	6	theorie les, praktijkles, project activiteiten, en zelf-studie	EADSD1T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EADSDT ≥ 5,5
E2	EAADM2	Design and Management Skills 2	4	theorie les, praktijk binnen project werk, zelf studie, en workshops	EAADM2T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EAADM2T ≥ 5,5
E2	EALO2	Learning and Orientation 2	4	theorie les, zelf-reflectie, onderzoek, en zelf-studie	EALO2T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,1	n/a	EALO2T ≥ 5,5
E2	EACS2	Communication Skills 2	4	theorie les, oefenen tijdens projecten en praktijkles, en zelf-studie	EACS2T	Portfolio assessment	Individual	1,0-10,0	n/a	EACS2T ≥ 5,5

Leeruitkomsten

EEAAN1: DC Analog Circuit Design (3 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om een DC netwerk van verschillende types passieve componenten te ontwerpen, simuleren, creëren en karakteriseren, welke gerangschikt zijn in combinaties van zowel serie en parallel connecties en resulteren in een specifieke input-output uitkomst. Je moet ook in staat zijn om de transient respons te modelleren en te beschrijven wanneer het input spanning of het vermogen is aan- of uitgeschakeld.
Indicatoren	
Ontwerpen	Wanneer een eenvoudige sensor gebaseerd op weerstand (of andere vergelijkbare eenvoudige component) wordt gegeven ben jij in staat om minstens twee verschillende circuit types te identificeren om de sensor in te plaatsen. Je bent in staat om geschikte component waardes voor het circuit te kiezen. Je bent in staat om tijd afhankelijke karakteristieken van een passief netwerk (transient response) te identificeren en gebruiken.

Simuleren	Je bent in staat om de spanning en het vermogen van een netwerk van impedanties die worden opgewekt door een DC bron te simuleren.
Creëren/Toepassen	Je bent in staat om een simpele PCB indeling te ontwerpen en de onderdelen aan het bord te solderen op een manier dat aan de industriële standaard voor PCB indeling en soldering wordt voldaan .
Karakteriseren	Je bent in staat om de spanning en het vermogen in een netwerk van impedanties die worden opgewekt door een DC bron te berekenen en te meten. Je bent in staat om jouw metingen met jouw simulaties en berekeningen te vergelijken en geobserveerde verschillen te verklaren. Je bent in staat om het functioneren (in de praktijk en wiskundig) van individuele passieve component types te beschrijven. Een praktische beschrijving zou moeten bestaan uit hoe het component werkt en wat de consequenties zijn als je het component in een voorbeeld circuit plaatst. Een wiskundige beschrijving moet de formules bevatten en een uitleg (getekend of in tekst) van hoe deze formules betrekking hebben op het gedrag van een voorbeeld circuit.

Richtlijnen voor het bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	<i>Product</i>	<i>Document</i>	<i>Demo</i>	<i>Anders</i>
Ontwerpen		Toont tijd afhankelijk signaal in network and verklaart zijn oorsprong	Identificeert waardes van de code van de componenten	
Simuleren			Werkende simulatie laten zien en uitleggen	
Creëren/Toepassen	Werkende PCB print gemaakt, zonder soldeerfouten	Bestand van PCB indeling	Werkend netwerk in het practicum laten zien en uitleggen	De student toont het vermogen om logischerwijs fouten te vinden en te verbeteren in zijn circuit.
Karakteriseren		Wiskundige afleiding van de circuit reactie	Uitleg en demonstratie van exponentieel gedrag van condensator en spoel.	De student toont bekwaam gebruik van meetapparatuur, functie generatoren en voeding

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten and tools:	DC circuits, spanning verdelers, stroomverdelers, oscilloscopes, multimeters, voeding benodigdheden, functie generator, exponentiële functies, wiskundige manipulatie
Vaardigheden:	Metingen, gebruik van instrumenten, solderen, indeling software, manipulatie software

EAAAN2: AC Analog Circuit Design (5 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om een AC netwerk van verschillende types passieve componenten te ontwerpen, simuleren, creëren en karakteriseren, welke gerangschikt zijn in combinaties van zowel serie en parallel connecties en resulteren in een specifieke input-output uitkomst. Je moet ook in staat zijn om de overdracht functie te beschrijven wat betreft de functies met gebruik van complexe getallen en een bode plot creëren. Je bent in staat om de resonantie eigenschappen van circuits met reactieve componenten te berekenen en te beschrijven.
Indicatoren	
Ontwerpen	Je bent in staat om een verscheidenheid aan filters te ontwerpen: low pass, high pass, en band pass filters die de gewenste overdracht functies hebben. Je bent in staat om een sensor circuit te ontwerpen met een AC component in zijn respons (bijv. een capacitief sensor). Je bent in staat om een resonantiecircuit te ontwerpen met een gekozen resonantie frequentie en overdracht functie.
Simuleren	Je bent in staat om de spanning en het vermogen van een netwerk van impedanties die worden opgewekt door een DC bron te simuleren. De resultaten moeten kunnen worden weergegeven in een grafiek die onafhankelijk geïnterpreteerd kan worden.
Creëren/Toepassen	Je bent in staat om de circuits van de ontwerpfase te implementeren.

Karakteriseren	Je bent in staat om belangrijke tijd en frequentie respons karakteristieken van passieve netwerken van impedanties te identificeren en te gebruiken. Je bent in staat om de spanning en het vermogen in een netwerk van impedanties die worden opgewekt door een AC bron te berekenen en te meten door het gebruik van complexe getallen en matrixen waar nodig. Je bent in staat om jouw metingen te vergelijken met jouw simulaties en berekeningen, en de waargenomen verschillen te uitleggen.
-----------------------	---

Richtlijnen voor bewijs per indicator <i>Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.</i>				
	<i>Product</i>	<i>Document</i>	<i>Demo</i>	<i>Anders</i>
Ontwerpen		Ontwerpverslag	Werkend netwerk in een practicum laten zien en uitleggen	
Simuleren		Werkende simulatie en Bode plot van de filter		
Creëren/Toepassen			Demonstreren van werkende filter	
Karakteriseren		Wiskundige afleiding van het circuit respons en een analytische Bode plot. Analytische response wordt vergeleken met simulatie en experimentele metingen	Demonstreren en uitleggen van cut off frequenties en fase verandering en resonantie respons van circuit	Student toont bekwaam gebruik van meetapparatuur en signaal generatoren en voeding

LOC Inhoud <i>Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.</i>	
Concepten and tools:	AC circuits, DC circuits, spanningsverdelers, stroomverdelers, oscilloscopes, multimeters, power supplies, functie generator, complexe getallen, exponentiële functies, goniometrie, wiskundige manipulatie, basis matrixen
Vaardigheden:	Metingen, gebruik van instrumenten, solderen, layout software en simulatie software

EEASW1: Functional Programming and Software Design (6 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om een sequential responsive (embedded) software systeem in C/C++ te ontwerpen, toe te passen en te testen, met specifieke functionaliteit en geschikte modulariteit.
Indicatoren	
Ontwerpen	Je bent in staat om goed gestructureerde en goed gedocumenteerde software schrijven, door gebruik te maken van flow charts, informatieve variabele namen en opmerkingen. De student toont een modulaire aanpak van programmeren door het definiëren van functies die specifieke taken uitvoeren en maakt gebruik van externe bibliotheken.
Creëren/Toepassen	Je bent in staat om de juiste variabele types en operators te gebruiken en voorwaardelijke code uitvoering blokken, loops, functies, pointers en arrays te schrijven in C++. Je bent in staat om simpele ingebouwde systemen te programmeren, zoals Arduino, door gebruik te maken van de juiste programmatistische structuren. The code moet in staat zijn om de inputs en outputs van ingebouwde systemen (digitaal, analoog en PWM) te lezen en schrijven en om te communiceren met een PC via een serial port.
Karakteriseren/Testen	Je bent in staat om te laten zien dat de code zijn bedoelde werk uitvoert.

Richtlijnen voor bewijs per indicator <i>Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.</i>				
	<i>Product</i>	<i>Document</i>	<i>Demo</i>	<i>Anders</i>
Ontwerpen	Flow chart	Flowcharts, Document dat de keuzes voor implementatie ondersteund en modulariteit bewijst.		Motivatatie voor het gebruik van een bibliotheek in vergelijking met jouw eigen implementatie
Creëren/Toepassen	Code en uitleg	Document dat de keuzes in de code ondersteunt	Demonstratie van de code (bijv. met Arduino)	

Karakteriseren/Testen	Code en uitleg		Demonstratie van werkende code	
------------------------------	----------------	--	--------------------------------	--

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten en tools:	Flowcharts, functional decomposition, overgang van abstracte (of generieke) naar specifieke oplossingen, het gebruik van pseudo code, debugging, code validatie, gebruik van externe bibliotheken, modulariteit
Vaardigheden:	Analyse, logisch nadenken, realiseren

EEASW2: Object Oriented Programing and User Interface Design (6 EC)

beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om een software systeem in C/C++ te ontwerpen, implementeren en testen, welke gespecificeerde functionaliteit heeft, door middel van het toepassen van object-georiënteerde concepten. Je kan een intuïtieve gebruikersinterface ontwerpen en toepassen (bijv. een die gebruikt kan worden door een andere gebruiker zonder instructies.
Indicatoren	
Ontwerpen	Je bent in staat om een programma te ontwerpen dat simpele klassen en structuren bevat, door gebruik te maken van klassen en structuren van externe bibliotheken en te communiceren met een application programming interface. Je bent in staat om een gebruikersinterface te ontwerpen dat gebruikt kan worden door een andere gebruiker zonder instructies.
Creëren/Toepassen	Je bent in staat om een applicatie te implementeren welke klassen en structuren bevestigt en welke communiceert met een application programming interface. Je bent in staat om een gebruikersinterface te implementeren door gebruik te maken van standaard gebruikersinterface elementen die gepositioneerd zijn volgens standaard richtlijnen.
Karakteriseren/Testen	Je kan laten zien dat jouw code werkt zoals bedoeld is.

Richtlijnen voor bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	Product	Document	Demo	Anders
Ontwerpen	Flow chart van applicatie met klassen ontwerpen			
Creëren/Toepassen	Een programma dat gebruik maakt van klassen door middel van serial communicatie tussen Arduino en PC met een grafische gebruikersinterface	Code met comments	Demonstratie met uitleg	
Karakteriseren/Testen		Een test bestand	Demonstratie dat de code werkt zoals bedoeld	

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten and tools:	Modulariteit, APIs, klassen
Vaardigheden:	Analyse, ontwikkeling, realisatie

EEAPM1: Project Management Skills 1 (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om op een gestructureerde manier samen te werken met klasgenoten in projectgroepjes en om samen de projectdoelen te behalen.
Indicator	
Planning	Je bent in staat om jouw project te plannen (inclusief activiteiten, duur van activiteiten en projectfases). Je bent in staat om potentiële bottlenecks te herkennen en hun invloed te minimaliseren. Je bent in staat om de groep voortgang te evalueren en zowel jouw- als de groepsplanning hierop te aanpassen.
Groep management	Je bent in staat om, samen met jouw groep, gedragsregels en afspraken te maken. Je kan teamrollen en taken verdelen. Je bent in staat om aan een reeks effectieve meetings deel te nemen, inclusief de agenda's die beschikbaar zijn voor de start van elke meeting, notulen die gemaakt worden tijdens de meeting en actiepunten die verdeeld worden over iedereen na elke meeting.

Process management	Je bent in staat om individuele- en groeps keuzes te maken gedurende het project welke zijn onderbouwd met bewijs en/of logische redenatie. Je bent in staat om specificaties, ontwerpen, en jouw deel van de planning van het project te definiëren of herdefiniëren, als een resultaat van individuele en groeps keuzes.
---------------------------	--

Richtlijnen voor bewijs per indicator <i>Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.</i>				
	Product	Document	Demo	Other
Planning		Een plan waarin individuele taken en deadlines staan en waarin veranderingen in de planning worden aangegeven		
Groep Management		Gedragsregels. Een meeting agenda, een verzameling van notulen en actiepunten. Een reflectie of de project meetings.		Mentor observeert meetings
Process Management	Tabel met specificaties van jouw module, gelinkt aan jouw doelen	Een reflectie op de planning en veranderingen in de planning		

LOC Inhoud <i>Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.</i>	
Concepten and tools:	Modulariteit (als een concept), brainstorming, mind-mapping, logisch nadenken, definitie van eisen, gestructureerde ontwerp methode(s)
Vaardigheden:	Interviewen, samenwerken, reviewen, keuzes maken, presenteren, verkopen

EEACS1: Communication Skills 1 (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om professioneel en effectief te communiceren met bijvoorbeeld klasgenoten, mentoren en experts.
Indicatoren	
Structuur	Je bent in staat om jouw communicatie (geschreven, mondeling enz.) in een logische manier te structureren. Je kan een effectieve bijdrage leveren in meetings en kan de resultaten van jouw werk efficiënt communiceren.
Detail	Je bent in staat om de juiste mate van detail te bepalen om te communiceren, afhankelijk van de beoogde doelgroep. Je kan referenties om jouw resultaat te ondersteunen nauwkeurig citeren, wanneer nodig. Je bent in staat om jouw keuzes en resultaten te verdedigen in mondelinge presentatie(s), tijdens de vraag en antwoord sessies en tijdens demonstraties.
Middelen	Je bent in staat om passende communicatiemethodes te bepalen en te gebruiken, inclusief taalgebruik (mail, mondeling, presentatie, verslag enz.)
Feedback/reflectie	Je bent in staat om opbouwende feedback te geven aan anderen en feedback van anderen te ontvangen en te gebruiken. Daarnaast kan je laten zien dat je vervolgvragen kan stellen om feedback dat je ontvangt te verduidelijken. Je reageert op feedback en past jouw gedrag aan of past dit toe wanneer mogelijk.

Richtlijnen voor bewijs per indicator <i>Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.</i>				
	Product	Document	Demo	Anders
Structuur	Videogesprek, meeting	Een logisch gestructureerd verslag Een verslag van metingen	Pitch	
Detail	Video met duidelijke structuur en goed gecommuniceerde ideeën	Verslag met correct taalgebruik en passende mate van detail	Presentatie die makkelijk te volgen is	
Middelen	Een logboek	Reflectie: De student motiveert zijn keuze van het medium, taalgebruik en mate van detail.		
Feedback	Peer reviews Reactie op feedback	Peer review document Reflectie	Concreet plan	

LOC Inhoud <i>Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.</i>	
Concepten and tools:	Presentatie techniek, gebruik van presentatiesoftware, meeting vaardigheden, communicatievaardigheden, het geven en ontvangen van feedback, verslag structuur, kennis en gebruik van technische terminologie in de juiste omstandigheden.
Vaardigheden:	Geschreven en mondelinge communicatievaardigheden in NL en EN

EEALO1: Learning and Orientation 1 (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je hebt een effectieve studeer strategy en bent in staat om jouw sterke en zwakke punten te definiëren. Je kan de relatie tussen jouw studie, het vakgebied van engineering en de professionele rollen die bij jouw persoonlijkheid passen beschrijven.
Indicator	
Leerstrategieën	Je bent in staat om jouw persoonlijke leerstrategie te identificeren en uit te leggen. Je bent in staat om jouw leerstrategie onafhankelijk te gebruiken om jouw leerdoelen succesvol te behalen.
Zelfbewustzijn	Je bent in staat om je eigen gedrag te reflecteren en kan dit zowel mondeling als schriftelijk uitdrukken. Je kan jouw eigen sterke en zwakke punten identificeren en je kan bepalen welke toekomstige studierichtingen jou interesseren. Je bent in staat om jou eigen reflecties en bewustheid op het gebied van sterke en zwakke punten gebruiken om een plan te ontwikkelen om jouw kansen op succes te vergroten.
Toekomstgericht	Je bent bekend met het engineering beroep en de soorten rollen en banen die bij dit beroep horen. Je hebt de leerdoelen, thema's en leerwegen van elektrotechniek onderzocht. Je bent in staat om te reflecteren hoe al deze thema's en keuzes bij jouw persoonlijkheid en voorkeuren passen.

Richtlijnen voor bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	Product	Document	Demo	Anders
Leerstrategieën		Een reflectie van een leerstrategie		
Zelfbewustzijn	Een SWOT analyse	Een plan dat volgt op de uitkomst van de SWOT analyse		
Toekomstgericht		Een reflectie van de thema's van electrical engineering en welke het best bij jou past		

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten and tools:	SWOT, reflectie, mind-mapping, logisch nadenken
Vaardigheden:	Analyse, onderzoek, zelf-reflectie

EEAAN3: Active Analog Circuit Design (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je bent in staat om een actief elektronisch circuit met een gespecificeerde respons te ontwerpen, simuleren, creëren en karakteriseren, door gebruik te maken van discrete of integrated circuits die nodig zijn bij het design (bijv. een voorversterker, lage spanning voeding).
Indicatoren	
Ontwerpen	Je bent in staat om een elektronisch circuit te ontwerpen door gebruik te maken van een of meerdere actieve componenten, bijv. operational amplifiers
Simuleren	Je bent in staat om de transfer respons van een actief circuit te simuleren.
Creëren/Toepassen	Je kan een actief elektronisch circuit toepassen door gebruik te maken van een of meer operationele versterkers en/of een transistor versterker als spanning of stroomversterker.
Karakteriseren/Testen	Je bent in staat om de transfer respons van een actief elektronisch circuit te berekenen en te meten. Je bent in staat om jouw metingen te vergelijken met jouw simulaties en berekeningen en geobserveerde verschillen te verklaren. Je bent in staat om het concept van input- en output impedance te meten en uit te leggen, en te verklaren waarom dit concept nuttig is. Je bent in staat om het concept van stabiliteit met betrekking tot amplifiers te beschrijven.

Richtlijnen voor bewijs per indicator <i>Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.</i>				
	Product	Document	Demo	Anders
Ontwerpen	Systematisch ontwerp			
Simuleren	Werkende simulatie		Demonstratie met uitleg	
Creëren/Toepassen	Werkend circuit		Demonstratie met uitleg	
Karakteriseren/Testen	Werkend circuit	Kort verslag over het circuit en zijn karakteristieken	Demonstratie met uitleg Een demonstratie van de metingen van de ingang-uitgang impedantie van een apparaat.	

LOC Inhoud <i>Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.</i>	
Concepten and tools:	Meetinstrumenten, software modellering en analyse, versterking, virtuele grond, DC en AC koppeling
Vaardigheden:	Analyse, realisatie, ontwerpen, optimaliseren

EEADCD1: Digital Circuit Design (6 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je kunt op een gestructureerde manier een sequentieel digitaal systeem ontwerpen, simuleren, realiseren en testen. De functionaliteit van het systeem moet overeenkomen met een eenvoudige CPU (Central Processing Unit).
Indicatoren	
Ontwerpen	Je kunt een complex sequentieel systeem ontwikkelen (register en controller).
Simuleren	Je kunt laten zien dat het systeem de correcte functionaliteit heeft door middel van simulatie.
Creëren/Toepassen	Je kunt een complex sequentieel systeem realiseren, door gebruik te maken van een programmeertaal om het systeem te beschrijven.
Karakteriseren/Testen	Je kunt vaststellen dat het systeem voldoet aan de functionele en timing specificatie. Je kunt uitleggen hoe het systeem werkt en waarom de timing belangrijk is.

Richtlijnen voor bewijs per indicator <i>Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.</i>				
	Product	Document	Demo	Anders
Ontwerpen	Complexiteit: minimaal 1 controller, 3 registers, en een ALU. Bijvoorbeeld een eenvoudige CPU. Functionele beschrijving.	Documenteer de ontwikkelstappen die je hebt uitgevoerd om het systeem te implementeren.		
Simuleren	De resultaten van een succesvolle simulatie.	Uitgeprinte grafiek met commentaar	Persoonlijke demonstratie met uitleg	
Creëren/Toepassen	Geïmplementeerd in een FPGA	VHDL (of Verilog)	Persoonlijke demonstratie met uitleg over de analyse	
Karakteriseren/Testen	Static timing analyse uitgevoerd met een tool op de maximale klokfrequentie.	Het door een tool gegenereerde resultaat	Demonstratie van het prototype systeem in een FPGA	

LOC Inhoud

<i>Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.</i>	
Concepten en tools:	Ontwerpen, Realiseren, Functionele decompositie, iteratie, verificatie, timing VHDL, Quartus, ModelSim
Vaardigheden:	Ontwerpen, Realiseren, Analyseren

EEADSD: Digital System Design (6 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je kunt een combinatorisch digitaal subsysteem met een gespecificeerde functionaliteit ontwerpen, simuleren, realiseren en testen; bijvoorbeeld de combinatorische subsystemen van een eenvoudige CPU (Central Processing Unit).
Indicatoren	
Ontwerpen	Je kunt ontwerpstappen (functionele decompositie en iteratie) toepassen op een complex combinatorisch systeem.
Simuleren	Je kunt laten zien dat het blok correct werkt via simulatie.
Creëren/Toepassen	Je kunt het systeem in code beschrijven door middel van een programmeertaal. Je kunt het systeem realiseren en demonstreren.
Karakteriseren/Testen	Je kunt vaststellen dat het systeem aan de functionele en timing specificaties voldoet. Je kunt uitleggen hoe het systeem werkt en waarom de timing belangrijk is.

Richtlijnen voor bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	<i>Product</i>	<i>Document</i>	<i>Demo</i>	<i>Anders</i>
Ontwerpen	Een systeem of module die gerealiseerd is door middel van functionele decompositie en iteratie. Vereiste complexiteit: > 4 bits en > 4 mathematische functies.	De ontwerpstappen zijn gedocumenteerd		
Simuleren	Een werkende simulatie	Een geprinte grafiek voorzien van commentaar	Live demo met uitleg	
Creëren/Toepassen	Realisatie in een FPGA Functionele beschrijving		Live demo met uitleg, VHDL (Verilog)	
Karakteriseren/Testen	Een static timing analyse uitgevoerd met een tool	Resultaat van de timing analyse Analyse die laat zien dat de inputs/outputs van het fysieke device gelijk zijn aan het ontwerp	Demonstratie van een werkend prototype met uitleg	

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten en tools:	Ontwerpen, Realiseren, Functionele decompositie, iteratie, verificatie, timing VHDL, Quartus, ModelSim
Vaardigheden:	Ontwerpen, Realiseren, Analyseren

EEAPM2: Project Management Skills 2 (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je kunt in een groep werken aan een realiseerbaar (deel-) ontwerp gebaseerd op een gegeven use-case. In je werk neem je de feedback van belanghebbenden mee en volg je een realistisch plan voor de implementatie.
Indicatoren	
Planning	Je kunt een planning opstellen voor jouw module en voor het gehele project (inclusief activiteiten, duur van de activiteiten en project-fases). Je kunt afhankelijkheden in je module identificeren en tussen verschillende modules. Je kunt je planning aanpassen om het aantal afhankelijkheden te minimaliseren. Je kunt potentiële risico's voor het succes van het project identificeren en tegenmaatregelen beschrijven. Je kunt het groepsproces evalueren en zowel je eigen als de groepsplanning daarop aanpassen. Je initiele planning bevat reviewmomenten voor elke module.
Teammanagement	Je kunt, samen met je groep, besprekingen organiseren met de klant van het project. Je kunt, samen met de klant, een gemeenschappelijke set van projectdoelen en specificaties overeenkomen. Je kunt deze doelen documenteren, en doorsturen naar alle belanghebbenden voor feedback. Je kan je doel en plan aanpassen op basis van deze feedback. Je kunt constructieve feedback geven in review-sessies, en je voert aanpassingen door op basis van de ontvangen feedback. Je kunt effectieve besprekingen organiseren, inclusief een agenda die beschikbaar is voor aanvang van de vergadering, het schrijven van de notulen van de vergadering, en het vastleggen en verdelen van de actiepunten.
Procesmanagement	Je creëert en houdt de documentatie van jouw module up-to-date zodat de klant de voortgang van het project kan bijhouden. Je kunt aanpassingen doorvoeren in je planning, module-specificaties, en ontwerp naar aanleiding van de feedback van de klant of van groepsleden. Je kunt feedback geven aan je team en aan de klant over de gevolgen voor de planning en de projectdoelen als gevolg van deze aanpassingen. Je kunt de planner van het project voorzien van voldoende informatie, zodat hij de teamplanning up to date kan houden.

Richtlijnen voor bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	Product	Document	Demo	Other
Planning	Een plan met bottlenecks, risico's en deadlines Blok-schema van het totale (sub-)systeem Blok-schema met inputs en outputs van elke module	Een lijst met aanpassingen als uitkomst van een review		
Teammanagement		Notulen van de bespreking Specificatie of overzichtsdocument voor de klant	Brainstorm-sessie met de klant	
Procesmanagement	Een plan van aanpak van een individuele module	Een lijst met aanpassingen als uitkomst van een review Reflectie op planning en uitvoering		

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten en tools:	Feedback, planning, modulariteit, iteratie, planning software, excel
Vaardigheden:	Analyseren, realiseren, plannen

EEACS2: Communication Skills 2 (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je kunt effectief communiceren met peers en belanghebbenden over een proces, de voortgang ervan, en de resultaten ervan. In je communicatie houd je rekening met maatschappelijke opvattingen over het proces en de uitkomst ervan.
Indicatoren	
Structuur	Binnen een project kun je duidelijk communiceren over de huidige status van het project of van jouw taak binnen het project. Je legt uit wat er is afgerond, waar nu aan gewerkt wordt en wat de volgende stappen zijn. Je bent in staat om effectief te communiceren over risico's en mogelijkheden. Deze communicatie kan onder andere bestaan uit een rapport of een presentatie.
Detail	Tijdens jouw communicatie ben je in staat om aanvullende details te geven als daarnaar gevraagd wordt (bijv. in de vorm van bijlagen of extra presentatie slides). Je probeert actief te anticiperen op het type vragen dat gesteld zal worden en je bereidt de antwoorden daarop voor. Je kunt nauwkeurig referenties citeren en je kunt de betrouwbaarheid van je bronnen evalueren. Tijdens je communicatie kun je alternatieve ontwerp- en/of uitvoeringsmogelijkheden bespreken om jouw keuzes en uitkomsten te verdedigen. Hierdoor kan je het niveau waarop je communiceert aanpassen aan het kennisniveau van je publiek. Daarnaast kun je onderscheid maken tussen belangrijke zaken (risico's, resultaten) en details van de uitvoering. Je verwoordt duidelijk de ethische overwegingen van een project waarbij je rekening houdt met culturele verschillen.
Middelen	Je gebruikt verschillende middelen om informatie over te dragen: diagrammen indien nodig, afbeeldingen, audio-visueel materiaal, etc. Je kunt literatuur (datasheets, wetenschappelijke rapporten, of andere documenten) gebruiken in jouw communicatie om ontwerpbeslissingen, conclusies en aanbevelingen te ondersteunen.
Feedback/reflectie	Je kunt nuttige feedback geven over de invloed van het project op de maatschappij, waarbij je relevante bronnen citeert. Je past je gedrag aan in reactie op feedback. Je bent in staat om verschillende standpunten te beschouwen en je laat zien dat je bereid bent om bredere belangen mee te nemen bij de uitvoering van het project.

Richtlijnen voor bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	<i>Product</i>	<i>Document</i>	<i>Demo</i>	<i>Anders</i>
Structuur	<i>Presentatie Video</i>	<i>Een eind- of interim rapport met relevante bijlagen</i>		
Detail		<i>Een eind- of interim presentatie met back-up slides</i>		
Middelen	<i>Presentaties Videos Pitches</i>	<i>Rapporten Emails Posters</i>		
Feedback/reflectie	<i>De presentatie houdt rekening met maatschappelijke impact en/of gevoeligheden</i>	<i>Eind- of interim rapport met expliciete aandacht voor maatschappelijke impact of gevoeligheden</i>		

<i>Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.</i>	
Concepten en tools:	Presentatietechnieken, gebruik van presentatie-software, bespreking kunnen houden, rapportage vaardigheden, communicatieve vaardigheden, geven en ontvangen van feedback, rapport structuur, kennis van en kunnen gebruiken van technische termen op de juiste plek.
Vaardigheden:	Schrijf- en spreekvaardigheden in het Nederlands en Engels.

EEALO2: Learning and Orientation 2 (4 EC)

Beschrijving van de LOC

LOC	Je kunt relevante informatie vinden door middel van technieken die verder gaan dan een Google zoekopdracht (bijv. Wetenschappelijke databases, mediatheken, patent databases, sociale media). Je kunt de betrouwbaarheid van de gevonden informatie bepalen op basis van verschillende methoden.
Indicatoren	
Onderzoeksmethoden	Je kunt de oorspronkelijke bron vinden van een feit of idee. Je kunt deze informatie gebruiken om de betrouwbaarheid van het feit of idee te bepalen.
Analyse	Je kunt een technische of wetenschappelijke studie opdelen in conclusies die ondersteund worden met data binnen deze studie, conclusies die ondersteund worden met data waarnaar wordt verwezen, en conclusies die speculatief zijn of niet worden ondersteund.
Kritisch denken	Je kunt verschillende lijnen van bewijs samenstellen om een conclusie te ondersteunen. Je kunt de stektes en zwakheden evalueren van jouw verschillende bewijslijnen.

Richtlijnen voor bewijs per indicator

Korte beschrijving van het type bewijs dat nodig kan zijn per indicator.

	<i>Product</i>	<i>Document</i>	<i>Demo</i>	<i>Anders</i>
Onderzoeksmethoden	<i>Presentatie</i>	<i>Onderzoeksrapport Reflectieverslag</i>		
Analyse	<i>Presentatie</i>	<i>Paper samenvatting Reflectieverslag</i>		
Kritisch denken	<i>Presentatie</i>	<i>Onderzoeksrapport Reflectieverslag</i>		

LOC Inhoud

Samenvatting: Concepten, tools, vaardigheden en benodigde BoKs elementen.

Concepten en tools:	Onderzoeksmethoden, kritisch denken, analyseren
Vaardigheden:	Analyse, kritisch denken, presenteren, schrijven

B. OER tabellen Elektrotechniek Deeltijd

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT1	EDAAD1	Analog Design 1	5.00	EDAAD1T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAAD1T1 = (EDAAD1T1 + EDAAD1T2)/2 $\geq$ 5.5 én EDAAD1T1 $\geq$ 5.0 én EDAAD1T2 $\geq$ 5.0
	EDADD1	Digital Design 1	5.00	EDADD1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADD1 $\geq$ 5.5
	EDAEC11	Engineering Case 11	15.00	EDAEC11	Project	Groep	1,0-10,0	nvt	EDAEC11 $\geq$ 5.5
	EDAMT1	Mathematics 1	5.00	EDAMT1T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAMT1 = (EDAMT1T1 + EDAMT1T2)/2 $\geq$ 5.5 én EDAMT1T1 $\geq$ 5.0 én EDAMT1T2 $\geq$ 5.0
				EDAMT1T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT2	EDAAD2	Analog Design 2	5.00	EDAAD2T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAAD2T2)/2 $\geq$ 5.5 én EDAAD2T1 $\geq$ 5.0 én EDAAD2T2 $\geq$ 5.0
	EDADD2	Digital Design 2	5.00	EDADD2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADD2 $\geq$ 5.5
	EDAEC12	Engineering Case 12	15.00	EDAEC12	Project	Groep	1,0-10,0	nvt	EDAEC12 $\geq$ 5.5
	EDAMT2	Mathematics 2	3.00	EDAMT2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAMT2 $\geq$ 5.5
	EDASD11	Software Design 11	2.00	EDASD11	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDASD11 $\geq$ 5.5

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT3	EDAAD3	Analog Design 3	5.00	EDAAD3T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAAD3T2)/2 $\geq$ 5.5 én EDAAD3T1 $\geq$ 5.0 én EDAAD3T2 $\geq$ 5.0
				EDAAD3T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EDAEMF	Electromagnetic Fields	5.00	EDAEMFP	Opdracht	Groep	O-V	nvt	EDAEMF = EDAEMFT én EDAEMFT $\geq$ 5.5 én EDAEMFP $\geq$ V
				EDAEMFT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EAES1	Embedded Systems 1	5.00	EAES1P	Opdracht	Individueel	O-V	nvt	EAES1 = EAES1T én EAES1T $\geq$ 5.5 én EAES1P $\geq$ V
				EAES1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EDALW	Labview	2.00	EDALW	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDALW $\geq$ 5.5
	EDASD12	Software Design 12	3.00	EDASD12	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDASD12 $\geq$ 5.5

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT4	EDABA	Business Administration	5.00	EDABA	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDABA $\geq$ 5.5
	EDADAT	Datacommunication	5.00	EDADAT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADAT $\geq$ 5.5
	EDAEA12	Engineering Assignment 12	20.00	EDAEA12	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	EDAEA12 $\geq$ 5.5
	EDAI AU	Industrial Automation	5.00	EDAI AU	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAI AU $\geq$ 5.5
	EDAMCT	Measuring & Control Theory	5.00	EDAMCTP	Opdracht	Groep	O-V	nvt	EDAMCT = EDAMCTT én EDAMCTT $\geq$ 5.5 én EDAMCTP $\geq$ V
				EDAMCTT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT5	EDAMT3	Mathematics 3	4.00	EDAMT3T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAMT3 = (EDAMT3T1 + EDAMT3T2)/2 $\geq$ 5.5 én EDAMT3T1 $\geq$ 5.0 én EDAMT3T2 $\geq$ 5.0
				EDAMT3T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EDASD2	Software design 2	4.00	EDASD2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDASD2 $\geq$ 5.5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT6	EDACT1	Control Theory	4.00	EDACT1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDACT1 ≥ 5.5
	EDADTP	DT Project	6.00	EDADTP	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADTP ≥ 5.5
	EAES2	Embedded Systems 2	4.00	EAES2P	Opdracht	Individueel	O-V-G	EAES1 ≥ 4.5	EAES2 = EAES2T én EAES2T ≥ 5.5 én EAES2P ≥ V
				EAES2T	Toets	Individueel	1,0-10,0	EAES1 ≥ 4.5	
	EDBAD4	Analog Design 4	4.00	EDBAD4	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDBAD4 ≥ 5.5
	EDBSTAGE	Stage	30.00	EDBSTAGE	Project	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDBSTAGE ≥ 5.5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT7	EDAACT	Advanced Control Theory	5.00	EDAACT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAACT ≥ 5,5
	EDAAD5	Analog Design 5	5.00	EDAAD5	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAAD5 ≥ 5,5
	EDADD3	Digital Design 3	5.00	EDADD3	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADD3 ≥ 5,5
	EDAECO	Embedded Connectivity	5.00	EDAECO	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAECO ≥ 5.5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
EDT8	EDAAAD	Advanced Analog Design	5.00	EDAAAD	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDAAAD ≥ 5,5
	EDAAFSTU	Afstuderen	30.00	EDAAFSTU	Project	Individueel	1,0-10,0	S1-S6 AF	EDAAFSTU ≥ 5.5
	EDADSD	Digital System Design	5.00	EDADSD	Assessment	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADSD ≥ 5,5
	EDADSP	Digital Signal Processing	5.00	EDADSP	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDADSP ≥ 5,5
	EDASEM	System Engineering & Modelling	5.00	EDASEM	Assessment	Individueel	1,0-10,0	nvt	EDASEM ≥ 5,5

C. OER tabellen Mechatronica

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelings-type	beoordelings-schaal	ingangseisen	normering/compensatie
M1	MABAM1	Basic Mechanics 1	3.00	MABAM1P	Practicumopdracht	Individueel	O-V-G	nvt	MABAM1 = MABAM1T ≥ 5,5 en
	MABES1	Basic Electronics 1	4.00	MABAM1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MADIS1A	Digital and Software Engineering 1A	3.00	MABES1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MABES1 ≥ 5,5
				MADIS1AP	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	MADIS1A = MADIS1AT ≥ 5,5 en
				MADIS1AT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MADIS1AP ≥ V
	MADIS1B	Digital and Software Engineering 1B	3.00	MADIS1BP	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	MADIS1B = MADIS1BT ≥ 5,5 en
				MADIS1BT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MADIS1BP ≥ V
	MAFEE1	Fundamentals of Electrical Engineering 1	3.00	MAFEE1P	Practicumopdracht	Individueel	O-V-G	nvt	MAFEE1 = MAFEE1T ≥ 5,5 en
				MAFEE1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MAFEE1P ≥ V
	MAMEG1	Mechanical Engineering 1	3.00	MAMEG1P	Practicumopdracht	Individueel	O-V-G	nvt	MAMEG1 = MAMEG1T ≥ 5,5 en
				MAMEG1T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MBPRJ0	Project 0	3.00	MBCOM1AP	Practicumopdracht	Individueel	NB-B	nvt	MBPRJ0 = MBSIM0 ≥ V en
				MBCOM1AT	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	MBCOM1AT ≥ V en MBCOM1AP = B
				MBPDV1A	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBSIM0	Project	Individueel en groep	O-V-G	nvt	
	MBPRJ1	Project 1	5.00	MASYE1P	Practicumopdracht	Individueel	NB-B	nvt	MBPRJ1 = MBSIM1 ≥ 5,5 en
				MBCOM1BP	Practicumopdracht	Individueel	O-V-G	nvt	MBCOM1BT ≥ V en MBCOM1BP ≥ V
				MBCOM1BT	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBPDV1B	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBSIM1	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	
	MCMAT1	Mathematics 1	3.00	MCMAT1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MCMAT1 ≥ 5,5

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelings-type	beoordelings-schaal	ingangseisen	normering/compensatie
M2	MAACS2	AC Signals 2	3.00	MAACS2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MAACS2 ≥ 5,5
	MAGIS2	Graphical Software Engineering 2	3.00	MAGIS2P	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	MAGIS2 = MAGIS2T ≥ 5,5 en
				MAGIS2T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MAGIS2P ≥ V
	MAMBS2	Model Based Simulations 2	4.00	MAMBS2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MAMBS2 ≥ 5,5
	MAMEG2	Mechanical Engineering 2	4.00	MAMEG2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MAMEG2 ≥ 5,5
	MCMAT2A	Mathematics 2A	3.00	MCMAT2A	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MCMAT2A ≥ 5,5
	MCMAT2B	Mathematics 2B	3.00	MCMAT2B	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MCMAT2B ≥ 5,5
									MCPRJ2=MBSIM2 ≥ 5,5 en
	MCPRJ2	Project 2	5.00	MASYE2A	Practicumopdracht	Individueel	NB-B	nvt	MBCOM2AT ≥ V en MBCOM2AP ≥ V
				MBCOM2AP	Practicumopdracht	Individueel	O-V-G	nvt	en MASYE2A = B en MBPDV2A ≥ V
				MBCOM2AT	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBPDV2A	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBSIM2	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	
									MCPRJ3 = MBSIM3 ≥ 5,5 en
	MCPRJ3	Project 3	5.00	MASYE2BP	Practicumopdracht	Individueel	NB-B	nvt	MBCOM2BT ≥ V en MBCOM2BP ≥ V
				MASYE2BT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	en MASYE2BT ≥ 5,5 en MASYE2BP =
				MBCOM2BP	Practicumopdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBCOM2BT	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBPDV2B	Portfolio	Individueel	O-V-G	nvt	
				MBSIM3	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelings-type	beoordelings-schaal	ingangseisen	normering/compensatie
M3	MAACT3	Actuators 3	3.00	MAACT3	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MACOM3	Communication Skills 3	1.00	MACOM3	Opdracht	Individueel en groep	O-V-G	nvt	≥ V
	MADYN3A	Dynamics 3A	3.00	MADYN3A	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MADYN3B	Dynamics 3B	3.00	MADYN3B	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MAESY3	Embedded Systems 3	3.00	MAESY3P	Opdracht	Groep	O-V-G	nvt	MAESY3 = MAESY3T ≥ 5,5 en
				MAESY3T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MAICE3	Introduction Control Engineering 3	3.00	MAICE3P	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MAICE3 = MAICE3T ≥ 5,5 en
				MAICE3T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MAICE3P ≥ V
	MAPDV3	Personal Development 3	1.00	MAPDV3	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	≥ V
	MAPRJ4	Project 4	3.00	MAPRJ4	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MAPRJ5	Project 5	3.00	MAPRJ5	Project				
	MASYE3	Systems Engineering 3	1.00	MASYE3	Opdracht	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MBCSY3	Control Systems 3	3.00	MBCSY3BP	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	≥ 5,5
				MBCSY3T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	MBCSY3= MBCSY3T ≥ 5,5 en
	MBELS3	Electronics 3	3.00	MBELS3T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5

semester	onderwijsseenheid	naam onderwijsseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelings-type	beoordelings-schaal	ingangseisen	normering/compensatie
M4	MACEN4A	Control Engineering 4A	2.00	MACEN4AP	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MACEN4A = MACEN4AT ≥ 5,5 en
				MACEN4AT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MACEN4B	Control Engineering 4B	3.00	MACEN4BP	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MACEN4B = MACEN4BT ≥ 5,5 en
				MACEN4BT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MADEF4	Deformations 4	2.00	MADEF4	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MADPR4	Design Principles 4	3.00	MADPR4	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MAETS4	Ethics 4	1.00	MAETS4	Opdracht	Individueel en groep	O-V-G	nvt	≥ V
	MAMAT4	Mathematics 4	2.00	MAMAT4	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MAOOP4	Object Oriented Programming 4	3.00	MAOOP4	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MAPDV4	Personal Development 4	1.00	MAPDV4	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	≥ V
	MAPRJ6	Project 6	3.00	MAPRJ6	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MAPRJ7	Project 7	3.00	MAPRJ7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MASYE4	Systems Engineering 4	1.00	MASYE4	Opdracht	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	MBSDD4	Sequential Digital Design 4	3.00	MBSDD4P	Opdracht	Duo	O-V-G	nvt	MBSDD4 = MBASDD4T ≥ 5,5 en
				MBSDD4T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MBSNS4	Sensors 4	3.00	MBSNS4T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
M5	MASTAGE	Stage	30.00	MASTAGE	Uitvoering en verslag	Individueel	1,0-10,0	SVC	≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
M6	nvt	Minor	30.00	nvt	nvt	Individueel	O-V-G	SVC	≥ V

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
M7_AAS	MAEMC7	Electromagnetic Compatibility 7	2.00	MAEMC7P1	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MAEMC7 of MAGC7B	MAEMC7 = (MAEMC7P1 + MAEMC7P2 + MAEMC7P3)/3 ≥ 5,5 MAEMC7P1 ≥ 5,5 MAEMC7P2 ≥ 5,5
				MAEMC7P2	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MAEMC7 of MAGC7B	
				MAEMC7P3	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MBSYE7 Of MAGC7A	
	MAGC7A	GLOW completion A	2.00	MAGC7A	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	Be Creative minor (GLOW project)	≥ 5,5
	MAGC7B	GLOW completion B	2.00	MAGC7B	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	Be Creative minor (GLOW project)	≥ 5,5
	MAPRS7	Project Semester 7	10.00	MAPRS7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	Stage	≥ 5,5
	MBAES7	Advanced Embedded Systems 7	4.00	MBAES7P	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MBAES7 = MBAES7T ≥ 5,5 en MBAES7P ≥ V
				MBAES7T	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MBMSY7	Mechatronic Systems 7	4.00	MBMSY7P	Opdracht	Groep	O-V-G	nvt	MBMSY7 = MBMSY7T ≥ 5,5 en
				MBMSY7T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MBSYE7	System Engineering 7	2.00	MBSYE7	Toets	Individueel	1,0-10,0	Nvt of MBSYE7 Of MAGC7A	≥ 5,5
	MCAIS7	Autonomous and Intelligent Systems 7	4.00	MCAIS7P1	Opdracht	Groep	1,0-10,0	nvt	MCAIS7 = (MCAIS7T + MCAIS7P1 + MCAIS7P2) /3 ≥ 5,5 MCAIS7T ≥ 5,5
				MCAIS7P2	Opdracht	Groep	1,0-10,0	nvt	MCAIS7P1 ≥ 5,5 MCAIS7P2 ≥ 5,5
				MCAIS7T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MCDAM7	Design for Adaptive Manufacturing 7	4.00	MCDAM7P	Opdracht	Groep	1,0-10,0	nvt	MCDAM7 = (MCDAM7P + MCDAM7T) / 2 ≥ 5,5 MCDAM7P ≥ 5,5 MCDAM7T
				MCDAM7T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
M7_AMC	MAACE7	Applied Control Engineering 7	4.00	MAACE7P	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MAACE7 = MAACE7P ≥ V en MAACE7T ≥ 5,5
				MAACE7T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MADM7	Dynamic Modelling & Design 7	4.00	MADM7P	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MADM7 = MADM7P ≥ V en MADM7T ≥ 5,5
				MADM7T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MAEMC7	Electromagnetic Compatibility 7	2.00	MAEMC7P1	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MAEMC7 of MAGC7B	MAEMC7 = (MAEMC7P1 + MAEMC7P2 + MAEMC7P3)/3 ≥ 5,5 MAEMC7P1 ≥ 5,5 MAEMC7P2 ≥ 5,5
				MAEMC7P2	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MAEMC7 of MAGC7B	
				MAEMC7P3	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MBSYE7 Of MAGC7A	
	MAGC7A	GLOW completion A	2.00	MAGC7A	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	Be Creative minor (GLOW project)	≥ 5,5
	MAGC7B	GLOW completion B	2.00	MAGC7B	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	Be Creative minor (GLOW project)	≥ 5,5
	MAOBS7	Observers for State Space Systems 7	4.00	MAOBS7P	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MAOBS7 = MAOBS7T ≥ 5,5 en MAOBS7P ≥ V
				MAOBS7T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MAPRS7	Project Semester 7	10.00	MAPRS7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	Stage	≥ 5,5
	MBAES7	Advanced Embedded Systems 7	4.00	MBAES7P	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MBAES7 = MBAES7T ≥ 5,5 en MBAES7P ≥ V
				MBAES7T	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MBSYE7	System Engineering 7	2.00	MBSYE7	Toets	Individueel	1,0-10,0	Nvt of MBSYE7 Of MAGC7A	≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
M7_IE	MBAIS7 / MBAES7 / MAOBS7	Selective module 2 (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
	MAEMC7	Electromagnetic Compatibility 7	2.00	MAEMC7P1	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MAEMC7 of MAGC7B	MAEMC7 = (MAEMC7P1 + MAEMC7P2 + MAEMC7P3)/3 ≥ 5,5 MAEMC7P1 ≥ 5,5 MAEMC7P2 ≥ 5,5
				MAEMC7P2	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MAEMC7 of MAGC7B	
				MAEMC7P3	Practicumopdracht	Individueel en duo	1,0-10,0	Nvt of MBSYE7 Of MAGC7A	
	MAPRS7	Project Semester 7	10.00	MAPRS7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	Stage	≥ 5,5
	MBDAM7 / MBMSY7 / MAACE7 / MADMD7	Selective module 1 (period 1)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
	MBSYE7	System Engineering 7	2.00	MBSYE7	Toets	Individueel	1,0-10,0	Nvt of MBSYE7 Of MAGC7A	≥ 5,5
	WABI	Business Innovation	4.00	WABIP	Opdracht	Groep	O-V-G	nvt	WABI = WABIT ≥ 5.5 and WABIP ≥ V
				WABIT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	WAPI	Product Innovation	4.00	WAPI	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
M8	MAAFSTU	Afstuderen	30.00	nvt	nvt	Individueel	1,0-10,0	SVC	≥ 5,5

Mechatronica 2020/2021	Criteria S12 (P-phase)	Criteria S3 (Hoofdfase)	Criteria S4 (Hoofdfase)	Criteria S5 (Stage)	Criteria S6 (Minor)	Criteria S7 (Specialisatie)
Naar S12 (P-fase)	Toelatingseisen					
Naar S34 (Hoofdfase)	≥ 30 EC					
Naar S5 (Stage)	≥ 105 EC					
Naar S6 (Minor)	= 60 EC					
Naar S7 (Specialisatie)	≥ 105 EC			= 30 EC of reparatie		
Naar S8 (Afstudeerfase)	= 60 EC	Optie 1: = 60 EC Optie 2: max. 1 module open		= 30 EC		Optie 1: = max. 2 modulen open Optie 2: = max. 1 module open

Stage:

105EC van de eerste 2 studiejaren. Beste studievoortgang: Propedeuse dicht en 45EC of meer in jaar 2.

Aanvullende regels:

- *Stage voor Semester 7*
- *Semester 7 wordt alleen in het najaar uitgevoerd.*
- *Wens je Minor en Stage in dezelfde schooljaar wisselen, dan moet je toestemming krijgen van de Examencommissie.*

Afstuderen:

Optie 1: 2 modulen open in S7

Optie 2: 1 module open in S7 en 1 module open in S3 of S4

D. OER tabellen Werktuigbouwkunde Voltijd (incl doorstroomcriteria)

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W1	WACAD	CAD & Teken	3.00	WACADP1 WACADP2	Opdracht Opdracht	Individueel Individueel	O-V-G O-V-G	nvt nvt	WACADP1 = V WACADP2 = V
	WAPP2	Project & Professionalisering 2	5.00	WAPP2P WAPP2T1 WAPP2T2	Project Opdracht Practicumopdracht	Groep Individueel Individueel	1,0-10,0 O-V-G O-V-G	nvt nvt nvt	Het cijfer voor WAPP2 wordt op basis van WAPP2P bepaald en pas toegekend indien de toetsen WAPP2T1 en WAPP2T2 met een voldoende zijn afgesloten waarbij WAPP2P ≥ 5,5 moet zijn. Studielast WAPP2T1: 20% Studielast WAPP2T2: 20%
	WAPPE	Professionalisering Engels	1.00	WAPPE	Toets				
	WARGT	RGT ondersteuning	1.00	WARGT	Opdracht	Individueel en groep	O-V-G	nvt	WARGT ≥ V
	WBEP1	Inleiding energietechniek	3.00	WBEP1P WBEP1T1 WBEP1T2	Practicumopdracht Toets Toets	Groep Individueel Individueel	O-V-G 1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt nvt	WBEP1 = (W BEP1T1 + WBEP1T2) / 2 ≥ 5,5 indien WBEP1P voldoende is afgerond waarbij WBEP1T1 en T2 ≥ 4,5 moeten zijn.
	WBPM1	Basismodule engineering materialen en productie technieken	5.00	WBPM1C1 WBPM1C2 WBPM1K1 WBPM1K2 WBPM1K3 WBPM1P WBPM1T1 WBPM1T2	Opdracht Opdracht Toets Toets Toets Practicumopdracht Toets Toets	Groep Groep Individueel Individueel Individueel Individueel Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0 1,0-10,0 1,0-10,0 1,0-10,0 O-V-G 1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt nvt nvt nvt nvt nvt nvt	WBPM1 = 0,10 × WBPM1K1 + 0,10 × WBPM1K2 + 0,10 × WBPM1K3 + 0,20 × WBPM1T1 + 0,20 × WBPM1T2 + 0,15 × WBPM1C1 + 0,15 × WBPM1C2 waarbij alle deelmodules ≥ 5,5 moeten zijn. WBPM1P moet voldoende zijn afgerond
	WBPPR	Practicum Productie	2.00	WBPPR1 WBPPR2	Practicumopdracht Practicumopdracht	Individueel Individueel	O-V-G O-V-G	nvt nvt	Graad (V of G) voor WBPPR wordt toegekend indien zowel WBPPR1 als WBPPR2 voldoende is afgerond.
	WBWI1	Basiswiskunde	5.00	WBWI1T1 WBWI1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WBWI1 = (W BWI1T1 + WBWI1T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij beide deelmodules ≥ 5,5 moeten zijn.
	WCCM1	Statica	3.00	WCCM1T1 WCCM1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WCCM1 = (W CCM1T1 + WCCM1T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij WCCM1T1 ≥ 4,5 én WCCM1T2 ≥ 4,5
	WDPP1	intro project WiB	2.00	WDPP1P	Project	Groep	O-V-G	nvt	WDPP1P ≥ V

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W2	WACM2	Sterkteleer	5.00	WACM2T1 WACM2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WACM2 = (W ACM2T1 + WACM2T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij beide modules ≥ 4,5 moeten zijn.
	WAEP21	Stromingsleer	3.00	WAEP21P WAEP21T	Practicumopdracht Toets	Groep Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt nvt	WAEP21 = WAEP21T ≥ 5,5 indien WAEP21P met een voldoende is afgerond
	WAMR1	Elektronica, Logica en Meettechnieken	5.00	WAMR1P1 WAMR1P2 WAMR1T1 WAMR1T2	Practicumopdracht Practicumopdracht Toets Toets	Duo Duo Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0 1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt nvt nvt	WAMR1 = (0,35W AMR1T1 + 0,15 x WAMR1P1 + 0,35 x WAMR1T2 + 0,15 x WAMR1P2) ≥ 5,5 waarbij WAMR1T1 en WAMR1T2 ≥ 4,5 moeten zijn en WAMR1P1 en WAMR1P2 ≥ 5,5 moeten zijn.
	WAMS	Modelvorming en Simulatie	4.00	WAMS	Practicumopdracht	Duo	1,0-10,0	nvt	WAMS ≥ 5,5 Toegang tot eindopdracht alleen indien deelopdrachten voldoende zijn afgerond.
	WBPP3	Project & Professionalisering 3	8.00	WBPP3P1 WBPP3P2 WBPP3T1 WBPP3T2	Project Project Opdracht Opdracht	Individueel en groep Individueel en groep Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0 O-V-G O-V-G	nvt nvt nvt nvt	WBPP3 = (W BPP3P1 + WBPP3P2) / 2. Het cijfer voor WBPP3 wordt bepaald en pas toegekend indien beide WBPP3T1 en WBPP3T2 modules voldoende zijn afgesloten. WBPP3P1 en WBPP3P2 ≥ 5,5.
	WBWI2	Vervolg wiskunde	5.00	WBWI2T1 WBWI2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WBWI2 = (W BWI2T1 + WBWI2T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij WBWI2T1 en WBWI2T2 ≥ 5,5 moeten zijn. Er is hier dus geen compensatie tussen de twee subdelen in tegenstelling tot andere modules.

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W3	WACM3	Dynamica	3.00	WACM3P1 WACM3T1	Practicumopdracht Toets	Individueel Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt nvt	Eindcijfer WACM3T1 wordt toegekend indien WACM3P1 voldoende is afgerond waarbij WACM3T1 $\geq 5,5$ moet zijn.
	WAEP22	W armetetransport	3.00	WAEP22P WAEP22T	Practicumopdracht Toets	Groep Individueel	O-V-G 1,0-10,0	WBEP1 WBEP1	WAEP22 = WAEP22T $\geq 5,5$ indien WAEP22P voldoende is afgerond.
	WAPM2	Materiaalkeuze en warmtebehandelingen in het ontwerpproces	5.00	WAPM2P1 WAPM2P2	Practicumopdracht Practicumopdracht	Duo Duo	O-V-G O-V-G	nvt nvt	WAPM2 = (WAPM2T1 + WAPM2T2) / 2 $\geq 5,5$. Cijfer wordt toegekend indien WAPM2P1 en P2 voldoende zijn afgerond. WAPM2T1 en WAPM2T2 $\geq 4,5$.
				WAPM2T1 WAPM2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	WBPM1, WCCM1 nvt	
	WAWI4	Ruimtelijke Functies	1.00	WAWI4	Toets	Individueel	1,0-10,0	WBWI1, WBWI2	WAWI4 $\geq 5,5$
	WBDG1	Dynamisch gedrag van systemen	4.00	WBDG1T1	Opdracht	Duo	1,0-10,0	WAMS	WBDG1T1 $\geq 5,5$
	WBMR2	Meten en Regelen	5.00	WBMR2P1 WBMR2P2	Practicumopdracht Practicumopdracht	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	Eindcijfer WBMR2 = (0,35 x WBMR2T1 + 0,35 x WBMR2T2 + 0,15 x WBMR2P1 + 0,15 x WBMR2P2) $\geq 5,5$ waarbij WBMR2T1 en WBMR2T2 $\geq 4,5$ moeten zijn. WBMR2P1 en WBMR2P2 $\geq 5,5$
				WBMR2T1 WBMR2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	WAMR1, WBWI2, WAMS nvt	
	WBWI5	Lineaire Algebra	1.00	WBWI5	Toets	Individueel	1,0-10,0	WBWI1, WBWI2	WBWI5 $\geq 5,5$.
	WCPP4	Project & professionalisering 4	8.00	WCPP4P1	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	WCPP4 = (W CPP4P1 + WCPP4P2) / 2. Het cijfer voor WAPP4 wordt toegekend indien alle de onderdelen T1 en T2 voldoende zijn afgesloten. WCPP4P1 en WCPP4P2 $\geq 4,5$
				WCPP4P2	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	
				WCPP4T1 WCPP4T2	Opdracht Opdracht	Individueel Individueel	O-V-G O-V-G	WAPP2T1, WBPP3T1 nvt	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W4	WACM4	Machine onderdelen	5.00	WACM4P1 WACM4P2	Practicumopdracht Practicumopdracht	Individueel Individueel	O-V-G O-V-G	WACM2 WACM2	WACM4 = (WACM4T1 + WACM4T2) / 2 $\geq 5,5$ waarbij WACM4T1 en WACM4T2 $\geq 4,5$ moeten zijn Cijfer WACM4 wordt pas toegekend indien alle practica voldoende zijn afgesloten.
				WACM4P3 WACM4T1	Practicumopdracht Toets	Duo Individueel	O-V-G 1,0-10,0	WACM2 WACM2	
				WACM4T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	WACM2	
	WAEP3	Toegepaste Thermodynamica	5.00	WAEP3P WAEP3T1	Practicumopdracht Toets	Groep Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt WBEP1	Cijfer WAEP3 = (W AEP3T1 + WAEP3T2) / 2 $\geq 5,5$ waarbij WAEP3T1 en WAEP3T2 $\geq 4,5$ moeten zijn. Cijfer WAEP3 wordt pas toegekend indien WAEP3P voldoende is afgesloten.
				WAEP3T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	WAWI3	Kansrekening & Statistiek	1.00	WAWI3	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	WAWI3 $\geq 5,5$
	WBPM3	Omvormtechniek, DoE en AM	5.00	WBPM3P1 WBPM3P2 WBPM3P3	Practicumopdracht Practicumopdracht Practicumopdracht	Duo Duo Duo	O-V-G O-V-G O-V-G	nvt nvt WIS	Cijfer WBPM3 = (W BPM3T1 + WAPM3T2) / 2 $\geq 5,5$ waarbij WBPM3T1 en WBPM3T2 $\geq 5,5$ moeten zijn Cijfer voor WAPM3 wordt toegekend indien alle practica voldoende zijn afgerond
				WBPM3T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	WBPM1, WAPM2, WBCM1	
				WBPM3T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	WBPM1, WAPM2, WBCM1	
	WBPP5	Project & professionalisering 5	9.00	WBPP5P1	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	WBPP5 = (WBPP5P1 + WBPP5P2) / 2 $\geq 5,5$ waarbij WBPP5P1 en WBPP5P2 $\geq 5,5$ moeten zijn. Het cijfer voor WBPP5 wordt toegekend indien de onderdelen WBPP5P3 en T1 voldoende zijn afgerond.
				WBPP5P2	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	
				WBPP5T1 WBPP5T2	Opdracht Opdracht	Individueel Individueel	O-V-G O-V-G	WAPP2T1, WBPP3T1, WAPP4T1 nvt	
	WCHE1	Onderzoeks methodiek	5.00	WCHE1P	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	Cijfer HE1 wordt pas toegekend indien HE1P voldoende is HE1P $\geq 5,5$
				WCHE1T	Opdracht	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W5	STAGE	Stage	30.00	WSTAGE	Uitvoering en verslag	Individueel	1,0-10,0	Zie doorstroomtabel	≥ 5,5
semester W7_ET	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
	MBSYE7	System Engineering 7	2.00	MBSYE7	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	WADFX	Design for Excellence	2.00	WADFX	Opdracht	Groep	1,0-10,0	nvt	WADFX ≥ 5,5
	WAEP12	Thermal Design	4.00	WAEP12T	Toets	Individueel	1,0-10,0	WAEP22, WAEP3	WAEP12 ≥ 5,5
	WAEP13	Applied Energy Technology	4.00	WAEP13P	Opdracht	Groep	O-V-G	nvt	WAEP13P ≥ V WAEP13T ≥ 5,5
				WAEP13T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	WAPM13 / WADG2 / WABI	Selective module (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
	WAPRS7	Project S7	10.00	WAPRS7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	WAPRS7 ≥ 5,5
	WBEP14	Sustainable Energy Systems	4.00	WBEP14T	Toets	Individueel	1,0-10,0	WAEP22, WAEP3	WAEP14T ≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W7_IE	MBSYE7	System Engineering 7	2.00	MBSYE7	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	WABI	Business Innovation	4.00	WABIP	Opdracht	Groep	O-V-G	nvt	WABI = WABIT ≥ 5.5 and WABIP ≥ V
				WABIT	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	WACM5 / WACM10 / WAEP13 / WAEP14	Selective module 1 (period 1)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module	Zie module eisen	Zie module
	WADFX	Design for Excellence	2.00	WADFX	Opdracht	Groep	1,0-10,0	nvt	WADFX ≥ 5,5
	WADG2 / WAPM13 / WAEP12	Selective module 2 (period 2)	4.00	Zie module	Zie module	Zie module	See module	Zie module eisen	Zie module
	WAPI	Product Innovation	4.00	WAPI	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	WAPRS7	Project S7	10.00	WAPRS7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	WAPRS7 ≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W7_PE	MBSYE7	System Engineering 7	2.00	MBSYE7	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	≥ 5,5
	WACM10	FEM	4.00	WACM10	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	WACM2	WACM10 ≥ 5,5
	WACM5	Design Principles for precision	4.00	WACM5	Toets	Individueel	1,0-10,0	WACM2	WACM5 ≥ 5,5
	WADFX	Design for Excellence	2.00	WADFX	Opdracht	Groep	1,0-10,0	nvt	WADFX ≥ 5,5
	WADG2	Dynamic Behaviour of High-tech System	4.00	WADG2T1	Opdracht	Groep	1,0-10,0	WAMR2, WADG1	WADG2 = (WADG2T1 + WADG2T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij WADG2T1 en WADG2T2 ≥ 5,5 moeten zijn.
				WADG2T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	WAMR2, WADG1	
	WAPM13	Production & Materials for Precision	4.00	WAPM13	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	WAPM13 ≥ 5,5
	WAPRS7	Project S7	10.00	WAPRS7	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	WAPRS7 ≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
W8	WAFSTU	Graduation	30.00	WAFSTU	Uitvoering, verslag en verdediging	Individueel	1,0-10,0	Zie doorstroomtabel	≥ 5,5

Doorstroom tabel opleiding Werktuigbouwkunde studiejaar 2020-2021

	Criteria m.b.t. S12 (P-fase)	Criteria m.b.t. S3 (kern fase)	Criteria m.b.t. S4 (kern fase)	Criteria m.b.t. S5 (stage)	Criteria m.b.t. S6 (minor)	Criteria m.b.t. S7 (Verdieping)
Naar S12 (P-fase)	Instapeisen vooropleiding					
Naar S34 (kern fase)	≥45 ECTS (binnen 12 maanden na inschrijf datum)					
Naar S5 (stage)	≥80 ECTS (Propedeuse geen harde eis, wel aanbevolen) en ≥25 ECTS in S3 bij stage in najaar (S4 ≥25 ECTS in geval van omdraaien S5-S6)					
Naar S6 (minor)	=60 ECTS					
Naar S7 (Verdieping)	1) ≥80 ECTS (Propedeuse geen harde eis), 2) S3 ≥ 25 ECTS, 3) voldaan aan ingangseisen S7 modules waarvoor ingeschreven conform OER. S4 moet altijd gevolgd zijn, instromen S7 vanuit S3 is niet toegestaan					
Naar S8 (afstuderen)	= 60ECTS	= 60ECTS		= 30ECTS		S7 gevolgd en minimaal deelgenomen alle toetsen

Halfjaarsemester Fall/najaar

semester	unit of study	name unit of study	credits	name of test	type of test	assessment type	assessment scale	prerequisites	norm/compensation
EW 3E	EXMEADG1	Dynamic System Behaviour	5.00	EXMEADG1T1	Opdracht	Duo	1,0-10,0	MEAMS1, MEACM1, MEACM2	EXMEADG1T1 ≥ 5,5
	EXMEAMS	Modelling and Simulation	5.00	EXMEAMS	Opdracht	Duo	1,0-10,0	nvt	EXMEAMS ≥ 5,5
	EXMEBCM3	Dynamics	4.00	EXMEBCM3P1	Practicumopdracht	Individueel	O-V	nvt	EXMEBCM3T1 = V EXMEBCM3T1 ≥ 5,5
				EXMEBCM3T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	EXMEBEP1	Introduction Energy Theory	5.00	EXMEAEP1P	Practicumopdracht	Individueel	O-V	nvt	EXMEAEP1 = (EXMEAEP22T + EXMEAEP1T2) / 2 ≥ 5,5 indien: EXMEAEP1T2 ≥ 4,5 EXMEAEP22T ≥ 4,5 EXMEAEP1P = V EXMEAEP22P = V
				EXMEAEP1T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				EXMEAEP22P	Practicumopdracht	Duo	O-V	nvt	
				EXMEAEP22T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	MEAEP22	Heat transfer	3.00	MEAEP22P	Practicumopdracht	Group	O-V-G	MEBEP1	MEAEP22 = MEAEP22T ≥ 5,5. Grade for MEAEP22 will be awarded in case MEAEP22P is concluded successfully.
	MEAPM2	Selection of engineering materials and heat treatment	5.00	MEAPM2P1	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	MEAPM2 = (MEAPM2T1 + MEAPM2T2) / 2 ≥ 5,5 indien: MEAPM2T1 ≥ 4,5 MEAPM2T2 ≥ 4,5 MEAPM2P1 = V MEAPM2P2 = V
				MEAPM2P2	Practicumopdracht	Duo	O-V-G	nvt	
				MEAPM2T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
				MEAPM2T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	
	PP4P	Project & professionalization 4	6.00	PP4P1	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	PP4P1 ≥ 5,5 PP4P2 ≥ 5,5
				PP4P2	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	

Halfjaarsemester Spring/voorjaar

semester	unit of study	name unit of study	credits	name of test	type of test	assessment type	assessment scale	prerequisites	norm/compensation
EW 4E	EXHE20	Customer Oriented Innovation	5.00	EXHE20	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	EXHE20 $\geq$ 5,5.
	EXMEACM4	Machine Elements	5.00	EXMEACM4P2	Practical Assignment	Duo	O-V	n/a	EXMEACM4T = (EXMEACM4T1 + EXMEACM4T2) / 2 $\geq$ 5,5 whereby EXMEACM4T1 and EXMEACM4T2 $\geq$ 5,5. Grade for EXMEACM4 is awarded in case EXMEACM4P1/P2 and P3 are concluded successfully.
				EXMEACM4P3	Practical Assignment	Duo	O-V	n/a	
				EXMEACM4T1	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	
				EXMEACM4T2	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	
				EXMEBCM4P1	Practical Assignment	Duo	O-V	n/a	
	EXMEAEP3	Applied Thermodynamics	5.00	EXMEAEP3P	Practical Assignment	Duo	O-V	n/a	Grade EXMEAEP3 = (EXMEAEP3T1 + EXMEAEP3T2) / 2 $\geq$ 5,5 whereby EXMEAEP3T1 and EXMEAEP3T2 $\geq$ 4,5. Grade for EXMEAEP3 is awarded in case EXMEAEP3P is concluded successfully.
				EXMEAEP3T1	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	
				EXMEAEP3T2	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	
	EXMEAHE6P	Project Integrated Product Development	10.00	EXMEAHE6P	Assignment	Individual and Group	1,0-10,0	n/a	EXMEAHE6P $\geq$ 5,5.
	EXMEAPM3	Forming, DoE and AM	5.00	EXMEAPM3P2	Practical Assignment	Duo	O-V	n/a	Grade EXMEAPM3 = (EXMEAPM3T1 + EXMEAPM3T2) / 2 $\geq$ 5,5 whereby EXMEAPM3T1 and EXMEAPM3T2 $\geq$ 4,5. Grade for EXMEAPM3 is awarded in case EXMEAPM3P2 and P3 are concluded successfully.
				EXMEAPM3P3	Practical Assignment	Duo	O-V	n/a	
				EXMEAPM3T1	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	
				EXMEAPM3T2	W ritten Exam	Individual	1,0-10,0	n/a	

E. OER tabellen Werktuigbouwkunde Deeltijd

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT1	WDACAD	CAD & Tekenen	2.00	WDACADP1 WDACADP2	Opdracht Opdracht	Individueel Individueel	O-V-G O-V-G	nvt nvt	WDACADP1 = V WDACADP2 = V
	WDAPM1	Introductie Productie en Materialen	5.00	WDAPM1T1 WDAPM1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAPM1 = (WDAPM1T1 + WDAPM1T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAPM1T1 en WDAPM1T2 ≥ 45.
	WDAPP11	Project & Professionalisering 1	15.00	WDAPP11	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	Onderdelen COM, Project Management, System Engineering en onderzoeksvaardigheden zijn integraal onderdeel van de casus opdracht. WDAPP11 ≥ 55
	WDAWI1	Basiswiskunde	5.00	WDAWI1T1 WDAWI1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAWI1 = (WDAWI1T1 + WDAWI1T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAWI1T1 en WDAWI1T2 ≥ 55
	WDCCM1	Statica	3.00	WDCCM1T1 WDCCM1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDCCM1 = (WDCCM1T1 + WDCCM1T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDCCM1T1 en WDCCM1T2 ≥ 45

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT2	WDAMR1	Besturings-, elektronica en meet technieken	5.00	WDAMR1T1 WDAMR1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAMR1 = (WDAMR1T1 + WDAMR1T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAMR1T1 en WDAMR1T2 ≥ 45
	WDAPP12	Project & Professionalisering 2	15.00	WDAPP12	Project	Individueel en groep	1,0-10,0	nvt	Onderdelen COM, Project Management, System Engineering en onderzoeksvaardigheden zijn integraal onderdeel vd casus opdracht. WDAPP12 ≥ 55
	WDAWI2	Vervolg wiskunde	5.00	WDAWI2T1 WDAWI2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAWI2 = (WDAWI2T1 + WDAWI2T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAWI2T1 en WDAWI2T2 ≥ 55.
	WDBCM2	Sterkteleer	5.00	WDBCM2T1 WDBCM2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDBCM2 = (WDBCM2T1 + WDBCM2T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDBCM2T1 en WDBCM2T2 ≥ 45.

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT3	WDACM10	CAD & FEM	5.00	WDACM10	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	WDACM1 / WDACM2	
	WDAEP1	Stromingsleer, leiding systemen en pompen	5.00	WDAEP1T1 WDAEP1T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAEP1 = (WDAEP1T1 + WDAEP1T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAEP2T1 en WDAEP2T2 ≥ 45.
	WDAPM2	Geavanceerde materialen en keuzetechnieken	5.00	WDAPM2T1 WDAPM2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	WDAPM1 WDAPM1	WDAPM2 = (WDAPM2T1 + WDAPM2T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAPM2T1 en WDAPM2T2 ≥ 45.
	WDBCM4	Machine onderdelen	5.00	WDBCM4P1	Opdracht	Individueel	O-V-G	nvt	WDBCM4 = (WDBCM4T1 + WDBCM4T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDBCM4T1 en WDBCM4T2 ≥ 45. Cijfer voor WDBCM4 wordt toegekend indien het practicum voldoende is afgerond.
				WDBCM4T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	WDACM1 / WDACM2	
				WDBCM4T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	WDACM1 / WDACM2	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT4	WDAAFAD	Eindproject AD	20.00	WDAAFAD	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	WDAPP11/12 + 15 EC's theorie	WDAAFAD ≥ 5,5
	WDAEP2	Inleiding thermodynamica en warmtetransport	5.00	WDAEP2T1 WDAEP2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAEP2 = (WDAEP2T1 + WDAEP2T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAEP2T1 en WDAEP2T2 ≥ 45.
	WDAHE2	Bedrijfskunde	5.00	WDAHE2	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDAHE2 ≥ 55
	WDAPM3	Omvorm Technieken & Design of Experiments	5.00	WDAPM3T1	Toets	Individueel	1,0-10,0	WDAPM1 / WDAPM2	WDAPM3 = (WDAPM3T1 + WDAPM3T2) / 2 ≥ 55 waarbij WDAPM3T1 en WDAPM3T2 ≥ 55.
				WDAPM3T2	Toets	Individueel	1,0-10,0	WDAPM1 / WDAPM2	

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT5	WDAEP3	Thermodynamica	5.00	WDAEP3T1 WDAEP3T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAEP3 = (WDAEP3T1 + WDAEP3T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij WDAEP3T1 ≥ 4,5 én WDAEP3T2 ≥ 4,5
	WDAMR2	Regeltechniek	5.00	WDAMR2T1 WDAMR2T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAMR2 = (WDAMR2T1 + WDAMR2T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij WDAMR2T1 ≥ 4,5 én WDAMR2T2 ≥ 4,5
	WDAMS	Modelvorming & Simulatie	5.00	WDAMS	Opdracht	Duo	1,0-10,0	nvt	WDAMS ≥ 5,5 Toegang tot de eindopdracht alleen indien deelopdrachten voldoende zijn afgerond.
	WDAWI3	Lineaire Algebra & Ruimtelijke Functies	3.00	WDAWI3T1 WDAWI3T2	Toets Toets	Individueel Individueel	1,0-10,0 1,0-10,0	nvt nvt	WDAWI3 = (WDAWI3T1 + WDAWI3T2) / 2 ≥ 5,5 waarbij WDAWI3T1 ≥ 5,5 én WDAWI3T2 ≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT6	WDACM3	Dynamica	4.00	WDACM3P WDACM3T	Opdracht Toets	Individueel Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt nvt	WDACM3P = V WDACM3T ≥ 5,5 Cijfer WDACM3T wordt pas toegekend indien WDACM3P voldoende is afgerond.
	WDAEP13	Toegepaste Energie Technologie	5.00	WDAEP13P WDAEP13T	Opdracht Toets	Groep Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt nvt	WDAEP13P = V WDAEP13T ≥ 5,5 Cijfer WDAEP13T wordt pas toegekend indien WDAEP13P voldoende is afgerond.
	WDAHE1	Onderzoeksmethoden	5.00	WDAHE1P WDAHE1T	Opdracht Opdracht	Individueel Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt nvt	Cijfer HE1 wordt pas toegekend indien HE1P voldoende is HE1P ≥ 5,5
	WDAPM13	Productie en Materialen voor Precisie	5.00	WDAPM13P WDAPM13T	Opdracht Toets	Individueel Individueel	O-V-G 1,0-10,0	nvt nvt	WDAPM13P = V WDAPM13T ≥ 5,5 Cijfer WDAPM13T wordt pas toegekend indien WDAPM13P voldoende is afgerond.
	WDASstage	Stage	30.00	WDASstage	Uitvoering en verslag	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDASstage ≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT7	WDAAFSTU	Afstuderen	30.00	WDAAFSTU	Uitvoering, verslag en verdediging	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDAAFSTU ≥ 5,5
	WDAHE4	Business Economics	5.00	WDAHE4T	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDAHE4T ≥ 5,5
	WDBCM5	Constructie Principes	5.00	WDBCM5	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDBCM5 ≥ 5,5

semester	onderwijseenheid	naam onderwijseenheid	EC	naam toets	toetsvorm	beoordelingstype	beoordelingsschaal	ingangseisen	normering/compensatie
WDT8	WDADG1	Dynamisch Gedrag van Systemen	5.00	WDADG1	Opdracht	Individueel	1,0-10,0	WDAMS	WDADG1T1 ≥ 5,5
	WDAPM10	Lean Production	5.00	WDAPM10	Toets	Individueel	1,0-10,0	nvt	WDAPM10T ≥ 5,5

Fontys School of Engineering

Academic year 2020-2021

Engineering Minor

1. Study load table, standards and Completing the minor

The study load table for the engineering minor in semester 6 consists of two elements

1	Project component: this module has a study load of	280 SBU
2	Theory component consisting of 5 modules each of 112 SBU	
	In total	560 SBU
Total		+ 840 SBU

The project must be completed with a grade > 5.5 . For the theory modules, each module must be ended with a pass grade > 5.5 . How the final grade for a module is determined appears in the module descriptions.

The Engineering Minor is considered completed once all modules are concluded with a pass grade! At that point you have fulfilled your minor obligations.

Once the Engineering minor is fully completed, you will receive a minor certificate. For students of Engineering, the minor will be automatically ticked off in Progress (v pass). Students from other study programmes are required to submit the original certificate to the company office or secretariat of their study programme, as proof of completion. The staff will prepare a copy and tick off the minor.

In the event of disputes about the minor, complaints can be submitted to the central Examination Board Chamber at Fontys Engineering. In other words not the Examination Board of your own study programme.

2. The minor: choice of subjects

During this minor, we aim to offer you a range of choices that you can select based on your own preferences. Students at Fontys School of Engineering and Automotive must announce their choices in advance, via Progress. Other students announce their choice via a registration form at the Engineering company office.

The coordinator will then allocate you to the various modules based on your choices, if you have sufficient prior knowledge for each module. If this is not the case, we will contact you to discuss other possibilities.

A number of projects and/or theory modules are taught in English. These have an English module description. The examinations for these modules are also held in English.

Projects

In the projects, we work in multidisciplinary teams of around 6 people. The companies want ‘value for money’. We assume that you will apply a project-based approach, according to the principles of Method-based Design. This approach is described in the reader ‘Method-based Design – the problem of innovative concepts’. Each project will be tackled in a systematic a structured manner, so that the product is developed in an innovative approach.

Below are the theory modules that are open to **everyone**:

Subject	Code	Lecturer
Business Economics	MNHE4	Haasnoot
Customer Oriented Innovation	MNHE20	Peter van Kollenburg
Vision	MNVSN	Kerstjens

Extra options for Electrical Engineering students

Elec. Magn. Compatibility	MNEMC	Piet Slenders
Small Signal Audio Design	MNSSD	Guido Tent
System Identification	MNSYI	Aslan

Extra options for Mechatronics students

System Identification	MNSYI	Aslan
Lean Manufacturing	MNPM10	Hutten
Drive Technics	MNCM6	Geraerds
Dynamic Behaviour	MNCM7	Geraerds

Extra options for Automotive students

Elec. Magn. Compatibility	MNEMC	Piet Slenders
Drive Technics	MNCM6	Geraerds
Dynamic Behaviour	MNCM7	Geraerds

Extra options for Mechanical Engineering

System Identification	MNSYI	Aslan
Lean Manufacturing	MNPM10	Hutten
Drive Technics	MNCM6	Geraerds
Dynamic Behaviour	MNCM7	Geraerds

3. Overview of examination moments

For each module (both project and theory) in semester S6, the module descriptions in this guide include a description of how the module must be completed and how your work will be assessed. (If in doubt contact the module coordinator, certainly in the case of retakes.) A large number of modules rely on written examinations in the official examination periods

Note!

There is no enrolment for the written exams.

Extended examination time

Physically or sensory challenged students (for example with dyslexia) are offered an opportunity to take the examinations subject to a special regime. This may for example include extra time.

If you wish to be considered for this possibility, you must submit a written request to the examination board in good time. Student counsellors can advise you and have sample letters available.

These facilities are however not available for interim examinations.

The examination timetables for the completion of a teaching period are always announced on the Friday of week 5 of the teaching period in question.

The grades, assessments, etc. on completing teaching periods will be communicated via portal.fontys.nl. Following publication of the grades, students will have 2 teaching weeks following the final publication date to submit a request to the lecturer to view the examination paper. After this period, the grades are considered definitive.

	Code	Duration min	March/ April	June/ July	Oct/ Nov	Jan/ Feb
Elec. Magn. Compatibility	EMC	100		Reg		Resit
Business Economics	HE4	100		Reg		Resit
Customer Oriented Innovation	HE20	none				
Lean Production	PM10	100		Reg		Resit
Small Signal Audio Design	SSD	100		Reg		Resit
System identification	SYI	100		Reg		Resit
Vision	VSN	none				
Drive Technics	CM6	150		Reg		Resit
Dynamic Behaviour	CM7	100		Reg		Resit

4. Module description Minor Engineering Projects

4.1. Module description 'Minor Engineering Projects'

Module-identification

Module name:	Minor Engineering Projects	
Module code:	MNPROJ	
Semester:	S6	
Workload in ECTS:	10 ECTS	
Module coordinator:		
	Email: w.broekman@fontys.nl	08850 77371 / 0622947217
Lecturer(s):	Wim Broekman, and several tutors	

Course description

In Minor Engineering projects, we work in multidisciplinary teams on realistic business tasks (the development and realization of innovative products). We address the problem in a systematic, structured manner. The client (company) obviously looks for 'value for money'. We will work on a project based approach and according to the principles of Methodical Design. This approach is described in the reader 'Methodical Design - from problem to innovative concept'.

In implementing the project, we are dealing with (four) generic competencies. These competencies are action-oriented. Conscious acting is always a matter of:

1. UNDERSTAND (reflection, orientation) in the problem situation / task.
2. DESIGN of the product, service or control.
3. PLAN the implementation.
4. EXECUTE the plan.

Examples of actions / operations are: diagnose, analyse, evaluate, reflect, plan, model, create, deploy. These actions lead in turn to a semi-product (intermediate) or a professional product (the production of both products and services, and also provide control for the corresponding production processes). The IPD project is closed with a professional symposium where the IPD student teams present their results in the English language and demonstrate their prototype.

Learning objectives

Mandatory Prerequisites

Semester S1 / S2, S3 / S4

Lecture hours

1 day a week on Wednesday

Learning aids

none

Planning

20 weeks working within a Group of 6-8 students

Project week	Topics: Example!	Tasks: Example!
week 0	Registration Project information (on website): - Roles & tasks model - Project descriptions / assignments - How to work in projects - Methodological design - manual(for international groups)	- Read the project manual/information
week C1 Wednes-day	On Wednesday first meeting of group with coach. Standard subjects: Intro , Enrolment, Explanation of roles & tasks if needed, Group's assignment, Tasks to fulfil this week (don't forget the company visit)	- Distribute all the roles amongst group members - Start with creation of your individual 'mini plan(s) of action' (mini-PoA) for every role (templates can be found elsewhere on this website) - Make an appointment for the first meeting at the company
week C2	- Meeting with company and/or meeting with coach	- Finish writing your personal MiniPoAs. - Everyone should contribute to the creation of the overall 'project plan'
week C3	- Presentation/discussion of the overall 'project plan' - 1st meeting with consultant, for discussion and agreements on mini PoA regarding 'professional role(s)' (and email your mini_PoA regarding 'process role(s)' to your coach, to be discussed in week 4).	- Invite the principal on time for Audit 1
week C4	- Meeting with coach (topic: mini_PoAs regarding 'process roles') Mini Course: reporting, 8th and 9th hour by Mrs Plegt	- Write Audit 1 report [MR-1, in English] and send it to coach and principal when finished
week C5	- Meeting with consultant (this is 1st and last but one scheduled)	- Prepare for the presentation of Audit 1
week C6	- Audit 1. At the end of the audit there should be an agreement between the group and the principal about the specifications - And/or meeting with coach	
week C7		- Prepare for the peer assessments
week C8	- Meeting with coach - Peer assessments (carried out by the project leader) <possible conflicts with exams>	
week C0	<restricted activities in parallel with exams>	- peer assessments(??) [-p.m.: Prepare yourself IN ADVANCE for Audit 2]

week C1	- Meeting with consultant?? [This is just a reminder.] - Final ordering	- Send first concept of the project description to the coach - Prepare for Audit 2: - >write report MR-2 incl. new (detailed) planning, and send it to coach and principal - >invite principal - >prepare presentation - Do final ordering
week C2	- Audit 2. At the end of this audit there should be an agreement between the principal and the group about the design proposal of the prototype - Coach gives feedback on the performance of the students and the group	- Finish Project Description - Do final ordering (if delayed)
week C3	- Audit 2 (if delayed)	
week C4	- Meeting with coach	
week C5	- Meeting with consultant?? [This is just a reminder.]	
week C6	- Meeting with coach	- SSD-ers: Finish your Subsystem Design Report including the subsystem's specifications, 'design' documents and the test plan and deliver it to the consultant (we prefer English versions)
week C7		- Finish your individual project (technical) role report(s) and deliver it (them) to the consultant (we prefer English versions) - Preparation of demonstration of working final product
week C8	- Meeting with coach - The group will have to give a demonstration of the (working) product to consultants. Based on this demo consultants should give a go / no go per individual role. - Finishing final report - Peer assessments?	- The final report (in English) has to be delivered at tutor and client.
week S1	- (Final) Peer assessments	- Finish video for presentation
week S2		- Prepare final presentation (in English)
week S3	- Audit 3/ Symposium - Final evaluation, grading and delivery of results to principal.	- Reparation of work if necessary - Group's evaluation and delivery of the product (to principal)

Testing / assessment and grading

Additional remarks:

- All reports have to be handed in on Monday of that week planned before 13.00 hrs.
- The audit-reports MR1 en MR2 are in English at max 6 pages with the following subjects: project status (only most important issues), detailed planning to next milestone/audit, expected problems and solutions or ways to prevent them.
As enclosures the finished role reports.
- Reports hand in too late: related person (reporter) gets a warning or (yellow/red) card
- For all roles: 1 student is responsible but all members will contribute in order to reach a high level result.
- Consultant meetings: all students of that cluster are present and will present their work (oral) according planning agreed with consultant.
- Marks will be put on the assessment documents available for each role.
- When handing in a document always attach the assessment document (as available via this site)

Final judgement: individual marks (see Project site)

5. Module descriptions Theory

5.1. CM6 Module description 'Drive Technics'

Module identification

Module name:	Drive Technics	
Module code:	CM6	
Semester:	S6	
Workload in ECTS:	4 ECTS	
Module coordinator:	H. Geraedts	Room ER 0.15
Email:	hgm.geraedts@fontys.nl	
Lecturer(s):		

Content description

In the drive technics, we look at the design of the driving structure between the source (motor or other actuator) and the load (driven system). This link can take place in different ways. A direct link or via special transmission systems such as 4-rod mechanisms or towing clutch systems. Of importance is natural what does the load need to function and which drive source should we use for this. We differentiate between kinematic considerations (velocities and speed differences) and kinetic considerations (large capacities versus small capacities as used in mechatronic systems). An important starting point is the theory of dynamics that is the starting point of reasoning for choosing the right transmission in important dimensions.

Learning objectives

Obtaining insight into and calculating and designing drive systems of all kinds. Special attention is paid to the mechanics and dynamics of a number of multi-component driven mechanisms.

Mandatory prerequisites

CM1 t/m CM4

Lecture hours

14 weeks for two hours

Learning aids

Planning

(provisional)

Practical sessions

At the end of semester 6 there is a written exam. At the end of semester 7 there is a resit. The student is given the opportunity to take a number of handwritten, non-copied A4 with him during the examination. The exam will be drawn up with open questions that contain a strong context of professional practice.

5.2. CM7 Module description 'Dynamic Behaviour'

Module identification

Module name:	Dynamic Behaviour	
Module code:	CM7	
Semester:	S6	
Study load (ECTS):	4 ECTS	
Module coordinator:	Geraedts	Room ER 0.15
Email	HGM.Geraedts@fontys.nl	
Lecturer(s):		

Course description

In this module, the dynamic behaviour is treated as a consequence of the coupling of an actuator (a drive form as treated in the "Drive Technology" module) to a mechanism with a certain mass and stiffness distribution. To be treated: general vibration learning, reduction methods mass spring systems, and achievable dynamic accuracies. Learning objectives

Mandatory Prerequisites

CM1 t/m CM4

Lecture hours

14 weeks for two hours

Learning aids

1.

Planning overview

2. Subjects
3. Theory:

4.

Practical

Testing / assessment and grading

Regular test in June. Resit in January Permitted
tools in consultation with Lecturer

Schedule of lessons, practical's and/or project activities

5.

5.3. EMC Module description 'Electromagnetic Compatibility'

Module-identification

Module name:	Electromagnetic compatibility	
Module code:	EMC	
Semester:	S6	
Study load in ECTS:	4 ECTS	
Module coordinator:		ER Room 0.73C
Email:	p.slenders@fontys.nl	08850 77661
Teacher(s):	P. Slenders	

Course description

The EMC course covers the basics during the design process needed to bring a circuit or an electrical system to get that/it satisfactory. The phenomena covered by the term Electromagnetic Compatibility takes place both on a chip on a board like this and continues to systems and installations. The requirements set out by the users or customers of the products, play a very important role in the harmonization of these requirements written down in the guidelines of the EEC.

Mandatory prerequisites

- EMC in general, specific EMC techniques of existing products
- Knowledge of static electric and magnetic fields and screening principles
- Parasitic components for PCB's, components and cables.
- Ground bounce, Layout properties and design examples
- Transmission line theory, single ended and balanced signals
- Differential and Common mode chokes and line filters
- LT spice to simulate EMC examples
- Short introduction in standing waves related to antenna principles
- Transfer impedance of a cable and shielding effects

Learning aids

Hand-outs

Contact Hours

14 weeks for two hours. Total 6 hours for a practical assignment class D amplifier at EMC level. Two homework assignments.

Testing / assessment and grading

The final assessment for the subject of EMC is a combination of the results of the homework, practical and the final exam. The final test is a mix of multiple choice and essay questions to test your gained knowledge.

The final test lasts 100 minutes.

Re-sit: There will be a re-sit of the final exam. The grading of the re-sit will be 90 points plus 10 points for filling in your student number and name. The home-work will only be included in the grading of the original exam and not in the grading of the re-sit.

5.4. HE4T Module Description Business Economics

Module-identificatie

Module name:	Business Economics	
Module code:	HE4T	
Semester:	S6	
Study load in ECTS:	4 ECTS	
Module coordinator:		ER Room 0.15
	Email: m.haasnoot@fontys.nl	08850 79289
Teacher(s):	M. Haasnoot	

Content of the module

The student is able to:

- Identify the purpose of a business and discuss the ways in which a business may be organized and managed
- Discuss the issues to be considered when setting the financial aims and objectives of a business.
- Explain the role of management accounting
- Define and distinguish between relevant costs, outlay costs and opportunity costs
- Identify and quantify the costs that are relevant to a particular decision.
- Distinguish between fixed cost and variable cost and use this to explain the relationship between cost, volume and profit.
- Prepare a break-even chart and deduce the break-even point for some activity.
- Discuss the weaknesses of break-even analysis.
- Deduce the Full (absorption) cost of a cost unit in a single-product environment
- Deduce the Full (absorption) cost of a cost unit in a multi-product environment
- Discuss the problems of deducing full (absorption) cost in practice
- Discuss the principles and practicalities of activity-based costing.
- Explain how new developments such as total life-cycle costing and target costing can be used to manage product costs.
- Define a budget and show how budgets, strategic objectives and strategic plans are related
- Explain the budgeting process and the interlinking of the various budgets within the business
- Undertake variance analysis and discuss possible reasons for the variances calculated
- Discuss the role and limitations of budgets for performance evaluation and control.
- Explain the nature and importance of investment decision making
- Make a decision analysis and calculate the net present value.
- Deal with risk in a best and worst case decision calculation.
- Explain how management accounting information can help a business gain a better understanding of its competitors and customers.
- Explain how the balanced scorecard can help monitor and measure progress towards the achievement of strategic objectives.
- Discuss the potential advantages and disadvantages for a business of adopting a divisional structure.
- Identify the major methods of measuring the performance of operating divisions and divisional managers and assess their usefulness
- Describe the problems of determining transfer prices between divisions and outline the methods used in practice.
- Identify the main elements of working capital.

- Discuss the purpose of working capital and the nature of the working capital cycle
- Explain the importance of establishing policies for the control of working capital.

Organization

1 Semester, weekly 2 hours theory class. See schedule.

Prerequisite requirement.

None

Schedule

Week	Subject	Description
1	Ch 1 introduction	Introduction to management accounting
2	Ch 2 Relevant costs	Relevant costs for decision making
3	Ch 3 Cost volume	Cost volume profit analysis
4	Ch 4 Full costing	Single and Multi product business costing
5	Ch 4 Full costing	Cost centre costing
6	Ch 5 Costing and pricing	Costing and pricing in a competitive environment
7		
8	Ch 6 Budgeting	Budgets link with strategic plans and objectives
9	Ch 7 Accounting	Accounting for control
10	Ch 8 Capital invest	Making capital investment decisions
11	Ch 9 Strategic	Strategic management accounting
12	Ch 10 Performance	Measuring performance /balanced scorecard
13	Ch 11 Working capital	Managing working capital
14	Questions	Test examination
EXAM		

Study material

Books and readers to be purchased by the student:

Title	Author(s)	ISBN
Management Accounting for Decision Makers Access to (MyAccountingLab not required)	Peter Atrill and Eddie Mc Laney	ISBN 10: 1292072431 or ISBN 13: 9781292072432 Eight edition, Prentice Hall
Also allowed:		
Management Accounting for Decision Makers	Peter Atrill and Eddie Mc Laney	ISBN 10: 0-273-76226-5 or ISBN13: 9780273762263 Seventh edition, Prentice Hall

Sheets will be made available weekly after the class on N@tschool.

Assessment method

The Business Economics theory will be assessed by a written exam of 100 minutes. The final mark must be ≥ 55 points.

It is an open book examination: book, sheets and notes on paper are allowed. No digital devices, except a regular calculator, are allowed during examination.

5.5. HE20 Module description 'Customer Oriented Innovation'

Module-identification

Module name:	Customer Oriented Innovation	
Module code:	HE20	
Semester:	S6, Spring 2018	
Study load:	4 ECTS	
Module coordinator	P. van Kollenburg e-mail: p.vankollenburg@fontys.nl	Room ER 0.75 08850 75483
Teacher(s)	P. van Kollenburg	

Course description

You do want to know more about innovation in industry. One way is to read about the many different ways of developing new products, creating ideas and exploring how customers are involved in this process. A different method is to do research by going into the field and find out what customer involvement means for innovation. In this module you are going to find the pro's and con's of the different ways of product innovation by doing research in the industry in a small group. One of the focus points will be the involvement of customers in this innovation process. By carrying out this research you will learn to have a critical view on product innovation; all this by studying theory, articles, papers and hands on research work in industry.

Learning objectives

- Get to know the many different ways of product innovation
- Find out the pro's and con's of customer involvement in the innovation process
- Meet and explore companies who are working in this field of product development
- Get familiar with product innovation and the relation within the development process and the steering of such a processes
- Get experience in translating theoretical information into a product
- Get experience in setting up and carrying out a research project
- Get experience in writing an article
- Get experience in making conclusions available for a wider public by producing a YouTube video based on the research results

Mandatory prerequisites

For this module no other modules are prerequisite.

Learning aids

- Module workbook (will be handed over as PDF-file)
- scientific papers (will be handed over as PDF-file)
- dropbox account (you will be invited for this during the first meeting)

Lecture Hours

14 x 2 hours

Testing /assessment and grading

Credits will be given when the student has been given a sufficient mark (≥ 5.5) for the course. The grade of the course is made up by:

- 30 % average of the mini examines (individual mark)

- 50% for the Paper and defending the paper (must be ≥ 5.5), group mark
- 20% for the Video, group mark
- Individual reflection is required
- Resit: redo that part which is insufficient (all individual)

5.6. PM10 Module description 'Lean Production'

Module identification

Module name:	Lean Production	
Module code:	PM10	
Semester:	S6	
Study load:	4 ECTS	
Module coordinator	R. Hutten e-mail: remco.hutten@fontys.nl	Room ER 0.15 08850 74456 06 13111082
Teacher(s)	Remco Hutten	

Course description

To widen the opportunities of the Fontys Engineering School engineers to practical work situations this course provides knowledge and insights of modern production operations. The focus will be not be limited to the organisation of production activities, designing production processes and lay outting a manufacturing facility. It will be extended to supply chain management – basically one of the success factors of the local High Tech Systems industry – up to sustainability and quality thinking and acting. Of course, a lot of attention will be put on 'continuous improvement', by introducing and experiencing 'lean' principles, practices and tools. This will lead to insights in reducing wastes, losses and inefficiencies, improvement of 'throughput' time and time-to-market, improvement of operations and costs effectiveness and in listening to the voice of the customer. Therefor we do not skip the more conventional 'MRP' and 'ERP' based production organisations, in order to have not only an overview of current approaches but also getting insight into the differences with 'lean'. Of course – as being engineers – the focus will be on technically oriented production, including assembly and product & process design. Further, as producing and marketing of products is not only a technical issue, also the 'service component' and industrial engineering principles will not be avoided.

Learning objectives

This course is oriented on providing basic insights and tools to investigate and design industrial production & development organisations and processes, thus offering a basic set of knowledge and experiences, supporting engineers aiming for a career in any industrial environment.

Application of these insights and tools will be exercised by means of exercises, cases and video impressions.

[nog nader specificeren, SMART doelstellingen]

Mandatory Prerequisites

No specific knowledge other than that provided in the basic Engineering programs (first two years) is necessary. Basic knowledge from mathematics and statistics will be applied for calculation and understanding, especially with respect to decision making tools and statistical process control (SPC and Six Sigma). Additionally basic use of spreadsheets is necessary, for these will be used in the exercises. Examples and cases are based on a wide range of organisations, products and process, applying different disciplines, making the program applicable for all Engineering students. Main base for joining this program is a high interest in the functioning of (technical, production oriented) businesses.

Lecture hours

This course will be offered in 14 x 2 classroom lessons.

Additionally it is necessary - and thus compulsory – to perform homework on a weekly base, so to study the literature, to do exercises and work out cases. Within the program also one or two company visits are foreseen (not yet sure), which will most likely be planned aside of the contact hours (out of regular lesson times).

Planning overview

(The program is under construction, thus contents and order of the subjects may alter before and during the program)

- Introduction to operations and productivity, the global environment and operations strategy
- Product design and sustainability
- Quality management, TQM, Statistical Process Control, SixSigma
- Process design, capacity planning, forecasting, throughput times
- Layout decision and workplace design
- Supply chain management, supply chain modelling
- Materials Requirements Planning (MRP) and Enterprise Resource Planning (ERP)
- Lean principles and operations, the Toyota Production System, flow, voice of the customer
- Lean and Six Sigma tools for production operations

The course will not only provide theory. Students will individually and collectively work on exercises, cases and eventually workshops. In order to have interactive lessons it is necessary to study the set literature, cases and videos and perform the exercises in front. Literature and connected online tools (MyOMLab®) are chosen to support the continuous learning experience. If possible one or two company visits will be organised. For reasons of scheduling limitations they will probably be organised aside of the current lessons, e.g. in the evening. Alternatively the course participants will be challenged to arrange company visits in small groups.

Short presentations of participants to present the working out of a case or assessment of a company are part of the program. Of course also in that case the language will be English.

Learning aids

Basic literature will be the next book:

Heizer, Jay and Render, Barry

Operations Management, with MyOMLab® with Pearson eText, Global Edition

Pearson, 11 ed., 2013, ISBN10 0273788302 = ISBN13 9780273788300

Remark: please make sure that you include MyOMLab® in your order.

Additionally other texts, cases, information and eventually assignments will be offered through N@tschool.

Testing / assessment and grading

Assessment of the theory is done by a final written examination (100 minutes). The examination will be possible in English as well as in Dutch.

Remark: intermediate assessment by means of written or online exercises, case examination, workshops, presentations etc. will not be part of the final assessment score. They will be used to support the learning process. Presence in the lessons, preparation of the ‘homework’ and participation in the intermediate assessments is therefore compulsory.

5.7. SSD Module description ‘Small Signal Audio Design’

Module-identification

Module name:	Small Signal Audio Design
Module code:	SSD

Semester:	S6	
Credits	4 ECTS	
coordinator:	Guido Tent	No fixed office
	G.tent@fontys.nl ; Guido@Tentlabs.com	040 2130 186
Teachers	Theory: Guido Tent Practice: Guido Tent, Henk Mandemakers	

Course description

Active elements (valve, transistor, FET); audio-circuits; amplification of signals; filters; power supplies; EMC / signal integrity / layout; thermal design and production aspects / service-ability.

Learning objectives

To learn how to design, build and evaluate small signal audio circuits.

Mandatory prerequisites

To be decided for external (exchange) students

Lecture hours

14 x 2 hours of theory, supported by 14 x 2 hours of guided practice

Learning aids

Small Signal Audio Design price circa € 60,- mandatory: no

Author: Douglas Self

Language: English

ISBN10: 0240521773

ISBN13: 9780240521770

Planning overview

C	Subject(s)	Study material
1	Active elements (valves, transistor, FET) - Input / output impedances	
2	Active elements (valves, transistor, FET) - Amplification (all terminals) - Distortion / non-linearity	
3	Circuits - Input / output impedances - Gain - Noise	
4	Circuits - Power supply rejection - Bandwidth	
5	Gain - Single gain stages - Followers (Emitter, source cathode)	
6	Gain - Cascode circuits - discrete opamps - feedback	
7	Filters - Tone controls - Lowpass and highpass filters	

8	Reserved	
S1	Assignment	
S2	Assignment	
1	Power supplies - Shunt - Series	
2	Power supplies - Noise - Input / output impedances, bandwidth	
3	EMC / signal integrity - Pollution of ground plane - Layout rules	
4	EMC / signal integrity - Layout rules - Wiring of systems	
5	Thermal design - dissipation of components	
6	Thermal design Safety	
7	Produce-ability, Service-ability	
8	Produce-ability, Service-ability	
S1	Produce-ability, Service-ability	
T	Exam in exam period	

Testing/ assessment and grading

The module is final when the project (40 % of finale grade, 20% personal and 20% group result) and theory exam (60% of final grade) have been delivered.

Both theory and practice can be resit independently.

The practical part consists of the design of a circuit, based upon specifications like bandwidth, gain, distortion and noise.

The practical part starts in the first week and is carried out in pairs. A breadboard is obligatory.

Components will be made available. From each assignment, a report shall be delivered the week after the assignment. In week 5, the project starts. This takes place in groups of 5-6 people.

The specifications of the design will be set prior to the start and will be verified in practice; this verification determines the group result. A final rapport is obligatory, which clearly shows the personal contribution of each group member.

Example projects are:

- Phono pre amp
- Microphone / line level pre amp with tone control
- IV converter (analogue backend of a CD player)
- Low power amplifier (~ 10 watt)
- Discretely built operational amplifier (opamp)

5.8. VSN module description 'Vision'

Module-identification

Module name:	Vision
Short description:	Introduction to machine vision

Module code:	VSN6
--------------	------

Semester:	S6	
Workload in ECTS:	4 ECTS	
Module coordinator:	Randy Kerstjens	Room ER 0.63
	r.kerstjens@fontys.nl	08850 73123
Lecturer(s):		

Course description

Machine Vision is a subfield of engineering that incorporates computer science, optics, mechanical engineering, and industrial automation.

Machine vision is machine-based image processing and requires also digital input/output devices and computer networks to control other manufacturing equipment such as robotic arms.

Learning objectives

- To gain insight in the basics of machine Vision
- Build simple machine vision applications using LabView (practical part)

Mandatory Prerequisites

Semester 1 – Semester 4 of an Engineering Bachelor of Fontys Engineering Eindhoven. Knowledge of Labview is an advantage and some programming experience is recommended.

Learning aids

Slides, assignments and reference materials (available through n@tschool)

Planning

Week	Theory	Practical training
1	Introduction and overview	Introduction to LabView, Vision Assistant and assignment 1: Thresholding (filter)
2	Lighting, lenses and sensors	Introduction to LabView, Vision Assistant and assignment 1: Thresholding (filter)
3	Lighting, lenses and sensors	Introduction to LabView, Vision Assistant and assignment 1: Thresholding (filter)
4	Image processing	Assignment 1: Thresholding (filter)
5	Image processing	Assignment 2: Convoluting images (filter)
6	Inspection (detection, matching)	Assignment 2: Convoluting images (filter)
7	Wrap-up + state-of-the-art	Assignment 3: Filtering and measuring
8		Assignment 3: Filtering and measuring
9		Assignment 4: Pattern matching
10		Assignment 4: Pattern matching
11		Assignment 5: Wayfinding
12		Assignment 5: Wayfinding
13		Assignment 6: Inspection
14		Assignment 6: Inspection

Learning aids

- Sheets week 1: Introduction and overview
- Sheets week 2: Lighting, lenses and sensors
- Sheets week 3: Lighting, lenses and sensors
- Sheets week 4: Image processing
- Sheets week 5: Image processing

- Sheets week 6: Inspection (detection, matching)
- Sheets week 7: Wrap-up + state-of-the-art
- Introduction to LabView
- NI Vision Assistant
- NI LabView
- NI LabView Vision acquisition software
- Practical Assignment Descriptions (with resources if necessary)

Practical

This module has a significant practical part based on Labview from National Instruments. Students work in groups of 2.

Testing / assessment and grading

The overall grade for the course will be determined by the following components:

Grading is based on the quality of the practical assignments. The 6th and last practical assignment will be used as input for the final mark (≥ 5.5), provided that the first 5 practical assignments have been handed in (must be passed, determined by your teacher) and that all the practical and theoretical lessons have been attended. Otherwise, the mark will be insufficient (< 5.5).

The following applies if the criteria described above are not met:

- If the grade of the sixth assignment is insufficient (< 5.5) and a maximum of one practical assignment has not been handed in there will be one additional assignment.
- Students are allowed to miss one theory lesson provided that they write a short essay about the subjects of that particular lesson. If the essay is marked sufficient by the lecturer the final grade will still be awarded.

If you cannot attend your lesson for any reason, please make sure you notify your teacher in advance!

Scheduling / educational activities

Activity	Week number	Hours per week	room type	Maximum class size
Lecture	Q1 1-7	2	Room with beamer	32
Laboratory	Q1 1-7; Q2 1-7	3	Computer Laboratory	32

! The exact content of the vision module is subject to change. These changes will be communicated during the lectures. !

5.9. SYi Module description ‘System Identification’

Module-identification

Module name:	System Identification	
Short description:	System identification in the frequency domain	
Module code:	SYI	
Semester:	S6	
Workload in ECTS:	4 ECTS	
Module coordinator:	A. Aslan	Room ER 0.63
	Email: n.vanlierop@fontys.nl	08850 89830
Lecturer(s):	Albert Aslan a.aslan@fontys.nl ,	

Course description

Within this course participants will learn the basics of system identification theory in the frequency domain as well as gain practical experience with the methods. This course has a significant added value to the modelling and control courses within the engineering department of Fontys. With the gained knowledge of this course it is possible to directly measure the dynamical behaviour of a system. This gives a valuable validation method and an addition to the model based approach. Especially in high tech systems it can enable higher performance and/or better insights into the dynamical behaviour.

This course is the first mutually developed course under the cooperation treaty between ASML and Fontys Engineering. The theoretical part of the course is given by Fontys and the practical part is given by ASML. This module has a practical component based on a fourth order electro- mechanical Quanser set-up.

The final practical assignment involves a reticle masking unit (REMA) of an actual ASML machine. This unit is available during the last weeks of the course. The REMA unit acts as a shutter for the reticle that contains the patterns for the chip production during the scanning process of a wafer. This has to be done quickly and accurately in synchronization with the stages in the wafer scanner. The dynamical behaviour of the REMA unit must be identified accurately in closed loop by the students. This practicum is executed on an actual industrial problem.

Learning objectives

After completing this course the student is able to:

- Describe and apply the meaning of the following terms: sampling, Shannon, aliasing, leakage, Cross/auto Power Spectral Density, correlation and coherence
- Describe the properties of different colours of noise signals and Multisine signals
- Select between and apply the following identification methods: open-loop identification, closed-loop identification using either the 2-point or three-point method.
- Analyse the validity of the identified system data in the frequency domain and adapt the identification method/signals to improve the measurement results.

Mandatory Prerequisites

Semester 1 – Semester 4 of an Electro-technical or Mechatronics Engineering Bachelor of Fontys Engineering Eindhoven.

Learning aids

Material	Title	Author	Edition	Publisher	Price
PowerPoints Practical assignments	Several	LRP, Maarten Kremers, Sven Hol, Roel Merry			
Matlab Help		Matlab			

Planning

Lecture	Subject	Designed by	Docent	ReMa
1	Introduction Recap Laplace	Fontys	Fontys	
2a	Modelling at ASML (physics vs measured, whole machine vs modules)	ASML	ASML	
2b	recap Fourier + bode	Fontys	Fontys	
3	Discrete time: sampling, Shannon, aliasing, leakage, Matlab demo	Fontys	Fontys	
4	Practical: Fourier + Matlab (link to practical examples)	ASML	ASML	Data only
5	Power spectra	Fontys	Fontys	
6	Cross/auto Power Spectral Density (PSD), complex conjugate and correlation	Fontys	Fontys	
7	Open loop transfer function measurement - Relations between time domain, Laplace and Fourier - Superposition	Fontys	Fontys	
8a	Coherence	ASML	ASML	
8b	Description and analysis of noise signals and Multisine signals	Fontys	Fontys	
9	Averaging / Windowing / zero padding	Fontys	Fontys	
10	Practical: open loop measurements / Matlab assignment (working towards tfestimate)	ASML	ASML	Quanser, 4th order systems
11	Practical: coherence + Matlab calculations for practical set-up	ASML	ASML	Data only
12	Closed loop 2-point and 3-point measurements	Fontys	Fontys	
13	Practical: closed loop measurements	ASML	ASML	REMA unit
14	Experiment design + summary/questions	ASML	ASML	

Practical

To gain insight in the practical issues involved with frequency domain identification the students will have to complete a series of practical assignments with several Quanser set-ups in combination with NI Labview. The identification data will be processed in Matlab. Besides the fourth order Quansar setups an industrial REMA unit from ASML will be used for the final assignment.

Required facilities (hardware, software)

Quanser 4 th order set-up	The gain practical insight in the identification methods Quanser set-ups will be used in combination with NI Labview to control the set-ups. The identification data will be processed in Matlab.
ASML REMA unit	A reticle masking unit (REMA) of an actual ASML machine is available during the last weeks of the course which is used a final practical assignment in which the students need to show their skills.
Laptop	Own laptop for installing and running NI Labview and Matlab Simulink

Testing / assessment and grading

- Exam SYIT:
 - Type of exam: written
 - Duration: 100 min
 - Minimal passing grade: 5.5
- Resit SYIT:
 - Type of exam: written
 - Duration: 100 min
 - Minimal passing grade: 5.5
- Exam SYIp:
 - Type of exam: practical assignment
 - The practical assignment will be graded with insufficient, sufficient or good.
- Resit SYIp:
 - Type of exam: practical assignment
 - The resit will be in the form of a repair assignment at the end of the SYI course and it will be graded with insufficient, sufficient or good.

The final grade of the SYI course is equal to the grade of the theoretical exam. However, the final grade will only be awarded when the practical component is graded sufficient or good.

- Allowed learning aids during the theoretical exam: 1 A4 of handwritten notes (no worked out assignments) and a calculator.

6. Booklist

See portal

H2. Minor Be Creative Minor regulations – 2020 - 2021

1. Name minor

Be Creative

2. English name

Be Creative

3. Content of minor

The Minor Be Creative focusses on the creative and entrepreneurial engineer. Within this minor you, as a student, are encouraged to create your own learning path, discover your talents and share your knowledge focusing in the WHY instead of the WHAT. The ultimate goal to achieve is that you, as part of a group of students, create a new product or concept, in a vast array of subjects. Noticeable regarding learning and educating:

- You are given a huge amount of freedom that makes you responsible for the end result;
- You as students set the pace and course;
- Lecturers are there for encouragement, advice and guidance;
- All within the new concept of learning: Connecting through Technology; we educate you to become the creative engineer of the future.

Rather than learning what the teachers say you have to learn, the minor is focused on what *you* want to learn and on *your* talent. Within this minor we want to focus on a different way of learning, in order to grab all the possible opportunities and excel in a way you did not expect. We want to create an environment in which learning is key instead of focusing on a forced result implied by the school system. We want you to have a great learning experience and reach your full potential in the next 20 weeks!

Resume for diploma supplement

The minor Be Creative focusses on the creative and entrepreneurial engineer. Within this minor students are encouraged to create their own learning path, discover their talents and share their knowledge. Students of the Be Creative minor learn in real-life situations where they, as part of a group of students, create a new product or concept in collaboration with various stakeholders.

4. Education components (see article 16 general section of the TER)

We believe that education should be focused on the learning goals and ambitions of a student. Understanding what the qualities of each individual student are and what the student wants to improve are of great importance to let this way of educating succeed. We believe that students should show a level of growth within their learning path and goals and are willing to share their knowledge and talents among other students. Our starting point within this minor consist out of main guidelines, that shares our vision on education.

1. Focus on continuous learning, talent and feedback

We believe that a continuous learning process is valuable for the student. It is of importance that students do not only learn a lot towards the end of a project or course, but throughout the whole project. Not only will the student learn more throughout the process, the student will also be aware of their strengths and weaknesses and know where they can improve early in the process. The continuous learning process is stimulated by feedback sessions held every three weeks. Next to that, the continuous learning process is also supported by their own individual learning goals. This intrinsic motivation of learning a specific skill stimulates the student even more. A motivated student sees education as a privilege not as an obligation.

We believe, every student should be able to choose their own learning path. By choosing your own learning path, you will be more motivated to reach your goals and grow in skills and personal

development. Each student has to write a Personal Development Plan in which the student describes who he/she is and what he/she wants to learn throughout the minor. This means that the student should be able to self-reflect and be aware of the skillset and talents they have. Not only will they be able to discover their talent, but they might find a passion and will work from that.

Regular feedback and reflection moments are more valuable than just final grades, in this way we support talent development of every individual student. Through feedback the students will realize what their strengths and weaknesses are, and how they can develop and grow even further.

Receiving feedback throughout the minor gives students the opportunity to adjust their way of working or attitude and show their qualities. Providing feedback to the students, will give the students the opportunity to strive for more and excel in what they didn't expect. As there is no focus on (final) grades, students will grow along the way throughout the project, rather than growing their focus learning peak in a final exam.

2. Learning in context

We believe the students are able to learn more when they are put into a real-life situation. As the projects are in collaboration with different stakeholders (companies, foundations, universities), the students experience a real-life situation with the stakeholders as client. Students need to plan and manage their own project, making them entrepreneurial and creative engineers. When the outcome of their project is successful enough, they will even realize it in the real world.

3. Sharing knowledge

We believe that every student has a certain set of knowledge and skills. By sharing this knowledge and skill set to the other students within their project, they are able to learn from others and grow in certain learning activities they did not expect.

Students are stimulated to share their skills and their learning goals, to see and find where they match and can learn from each other. Because why would you learn something from scratch if someone else can teach you?

5. Enrolment in the education components

Does not apply

6. Overview of tests and registration for tests (see articles 18 and 22 general section of the TER) As indicated above we focus on 3 main guidelines in the Be Creative minor. The evaluation criteria can be found in Appendix A.

1. Focus on continuous learning, talent and feedback is based on the final PDP report, reflection and 5 intermediate feedback presentations. These are graded by teachers and peers, based on 8 evaluation criteria.
2. Learning in context according project process and content based on final project report. These are graded by teachers, based on 12 evaluation criteria.

3. Sharing knowledge according course material based on given lectures or documentation. These are graded by the teachers and/or peers, based on 8 evaluation criteria.

The following requirements must be met in order to qualify for the final assessment:

1. The student has written and delivered their Personal Development Plan with specific goals in the first weeks;
2. The student has an overall positive chart, meaning that he showed an overall growth throughout the minor. An overall positive chart means:
 - The student has received *neutral* or *positive* in at least 3 out of 5 feedback sessions;
 - The student did not receive *negative* in the first two feedback sessions.
3. The student has been present at all of the feedback moments;
4. The student has shared knowledge and documented this in his portfolio;
5. The student has kept a blog about the project and personal progress;

6. The student has written a final document containing the following:
 - Personal Development Plan (this plan can be slightly different to the first version);
 - Collection of processed peer- and teacher feedback (as found in the feedback document);
 - Critical self-reflection on the whole project;
 - Group report about the project.
 - Portfolio (based on blog)
7. The student has made a video about their project (1 video per group);
8. Teacher should approve the final documents as mentioned in 6.

At the final assessment, there are three possible outcomes:

- Failure: Student scores less than 15 out of the 28 criteria on sufficient or higher, meaning that the student has failed the minor – no repairing phase is possible.
- Repair: Student scores less than 20 but more than 15 criteria on sufficient or higher. In this case the student is able to enter the repairing phase in agreement with the assessors. Together will be decided what is included to repair the score.
- Success: Student scores 20 or more out of the 28 criteria on sufficient or higher.

7. Passing the minor (see article 19 (3) general section of the TER)

In order to pass to minor the student needs to score at least 20 out of 28 evaluation criteria (Appendix

A) sufficient or higher (based on a bullet scale). The bullet scale resembles the following grading:

O	O	O	O
Insufficient	Sufficient	Good	Excellent

The student will receive either a 30 EC or none (sufficient or insufficient).

8. Examination Board (see article 38 general section of the TER) Exam committee Electrical Engineering

Jan v.d. Linde (chairman) Henk
Mandemaker (secretary) Tekin
Yilmaz (member)

Peter van Kollenburg
(member) Willem-Jan
Verkerk (member)

Tilly van Berlo (secretarial assistant)

e-mail: examencommissie-engineering@fontys.nl

9. Validity

This information applies to the academic year 2020-2021.

10. Entry requirements minor

To enter the minor, students should have received a propaedeutic certificate or have permission of the examination committee of their own educational program. We also recommend students to gain experience in working project-based prior to the minor.

11. Not accessible for

Does not apply

No other requirements are to be met for participation in the minor or passing the minor than mentioned in these minor regulations.

Appendix A: Evaluation criteria

Learning objectives:	Level on which the study objective is tested			
	Reproduce	Explain	Apply	Analyze, evaluate, create
1. Focus on continuous learning, talent and feedback (Matrix 1) 2. Learning in context (Matrix 2) 3. Sharing knowledge (Matrix 3)				
1. Focus on continuous learning, talent and feedback according PDP and focus on feedback. Based on final PDP report, reflection and 5 intermediate feedback presentations. (Graded by teachers and peers) <i>Minimal required products:</i> 1. written and approved PDP 2. Overall positive chart 3. Presence at all feedback sessions 4. Blog 5. Portfolio				X
2. Learning in context according project process and content based on final project report (graded by teachers) <i>Minimal required products:</i> 1. Group project report 2. Final presentation + interim presentations 3. Video of the final prototype			X	
3. Sharing knowledge according course material based on shared knowledge and documentation (graded by teachers and/or peers) <i>Minimal required products:</i> 1. Documentation of shared knowledge 2. Evaluation by peers on shared knowledge 3. Reflection on shared knowledge				X

Assessment form 1: Focus on continuous learning, talent and feedback

Learning objectives:	Level on which the study objective is tested	
1. Improvement of (technical) level 2. Approach 3. Working Attitude 4. Social Communicative Attitude 5. Professional Attitude 6. Giving & Receiving Feedback 7. Reflection 8. Presentation skills	Feedback	Rating e.g.: 0 - 0 - ● - 0
1. Improvement of (technical) level The student creates and evaluates an improvement of their technical level throughout the minor. The student creates and evaluates an improvement of their soft skills throughout the minor.		0 - 0 - 0 - 0
2. Approach The student has been working efficiently and result oriented using SMART-goals as described in his Personal Development Plan. The student is able to analyze his social responsibility. The student makes sufficient use of the available approaches. The student shows initiative in developing himself. The student is willing to grasp the ability to learn more than expected.		0 - 0 - 0 - 0
3. Working Attitude The student shows flexible behavior. The student shows a positive working attitude towards his/her learning process.		0 - 0 - 0 - 0
4. Social Communicative Attitude The student communicates clear with other students and stakeholders, and is respected team member. The student is able to collaborate with other students and professionals involved.		0 - 0 - 0 - 0
5. Professional Attitude The student is able to create a planning and works according this planning, if necessary evaluate and adapt planning. The student is able to work independently and is disciplined. The student is able to challenge within his learning goals.		0 - 0 - 0 - 0
6. Giving & Receiving Feedback The student is able to give constructive feedback to team members. The student is able to cope with received feedback and improves himself according to the feedback received.		0 - 0 - 0 - 0
7. Reflection The student is able to reflect upon his (learning) activities. The student is able to evaluate himself and the way he works in order to improve.		0 - 0 - 0 - 0
8. Presentation Skills The student is able to present his reflection and learning goals. The student is able to present with a logical setup, correct structure and valid arguments. The student make use of audio-visual aids in a supporting way. The student is able to communicate well, both oral and non-oral, while presenting.		0 - 0 - 0 - 0

Assessment form 2: Learning in context

Learning objectives:	Level on which the study objective is tested	
1. Technical Level 2. Quality 3. Integration Soft Skills & Hard Skills 4. The Problem Environment 5. The Problem Definition 6. Goal & Requirements 7. Approach Research Framework 8. Design/Research Methods 9. Results/Research Outcomes 10. Conclusions & Recommendation 11. Summarize 12. Readability of Report	Feedback	Rating e.g.: 0 - 0 - ● - 0
1. Technical level The technical level of the student is sufficient enough to successfully execute the project, meaning creating a working prototype.		0 - 0 - 0 - 0
2. Quality The student shows quality within his performed work as a professional.		0 - 0 - 0 - 0
3. Integration Soft Skills & Hard Skills The student is able to apply his soft/hard skills within the project		0 - 0 - 0 - 0
4. The Problem Environment The student is able to clearly analyze the assignment. The student is able to apply the assignment in the proper context. The students is able to identify which stakeholders are professionally involved within the project.		0 - 0 - 0 - 0
5. The Problem Definition The student is able to extract a clear assignment from the problem description. The student is able to identify the opportunities, requirements and constraints from the problem description.		0 - 0 - 0 - 0
6. Goal The student is able to clearly define the goal of the project. The student is able to describe the goal of the project well including the boundary conditions (financial, time, etc.) and the goal has been concretely formulated SMART. The student creates a clear set of requirements he has to comply with.		0 - 0 - 0 - 0
7. Approach Research Framework The student is able to have a well-defined and clear design strategy. The student is able to define a logical and realistic design framework. The student is able to sufficiently motivate his design choices.		0 - 0 - 0 - 0
8. Design/Research Methods The student is able to apply a design method. The student is able to underpin for the choice of material and components. The student is able to take potential manufacturing and production methods into account		0 - 0 - 0 - 0
9. Results/Research Outcomes The student is able to adequately describe the final result. The student is able to match the final result with the requirements as stated in the assignment/goal.		0 - 0 - 0 - 0
10. Conclusions & Recommendation The student is able to reflect and evaluate on the realization of the project The student is able to make conclusions based on proper analytic consideration. The student is able to write relevant recommendations		0 - 0 - 0 - 0
11. Summarize The student is able to clearly describe his project in spoken and written communication by means of a summary.		0 - 0 - 0 - 0
12. Readability of Report The student is able to write a readable report for the target group (both client and teacher).		0 - 0 - 0 - 0

Assessment form 3: Sharing Knowledge

Learning objectives: To share and broaden knowledge by giving class to other team members. 1. Preparation 2. Knowledge level 3. Wide Interest Area 4. Quality 5. Learning Goals 6. Presentation & Communication 7. Questions 8. Documentation	Level on which the study objective is tested	
	Feedback	Rating e.g.: 0 - 0 - ● - 0
1. Preparation The student is able to prepare appropriately for the sharing of knowledge and write a one page proposal		0 - 0 - 0 - 0
2. Knowledge Level The student has sufficient knowledge about the given subject at the moment of sharing his/her knowledge.		0 - 0 - 0 - 0
3. Wide Interest Area The student is able to explain and find relevance of general knowledge for the subject and generate a critical attitude towards this relevance.		0 - 0 - 0 - 0
4. Quality The student shows quality within his performed work as a professional.		0 - 0 - 0 - 0
5. Learning Goals The student is able to formulate the learning goals before the sharing of the knowledge.		0 - 0 - 0 - 0
6. Presentation & Communication The student is able to share knowledge with a logical setup and a correct structure. The student makes use of supporting materials (e.g. audio/visual.) The student is able to communicate well		0 - 0 - 0 - 0
7. Questions The student is able to understand the questions and/or feedback.		0 - 0 - 0 - 0
8. Documentation The student is able to document the shared knowledge so it is reproducible by others.		0 - 0 - 0 - 0

Minor regulations 2020-2021

1. Name minor: Adaptive Robotics (AR)

2. English name: Adaptive Robotics (AR)

3. Content of the minor

The minor Adaptive Robotics (AR) is an innovative minor both in terms of teaching form and the related examination method. The minor is talent-based and there is considerable focus on talent development among the individual students. The minor will be taught in English.

The minor consists of an intensive kick-off phase (lasting 2 weeks) followed by an orientation phase (of 3 weeks). During these phases, the students will be given assignments (individually and in groups) and will receive teaching in the following modules:

- *ROS for Engineers (Robot Operating System)*
- *Principles of Robotics*
- *Vision, Sensors & Perception*
- *Norms, Standards & Safety*
- *Hardware Abstraction & Embedded Hardware*

In each of these subject areas, examination will often be based on the work undertaken, including videos, posters, presentations, development of own teaching material, etc. On that basis, students will demonstrate that they have achieved their own in-depth learning targets.

The knowledge acquired will be applied and expanded within a multidisciplinary group project that will be undertaken during 14 weeks of the minor period. During these 14 weeks, students will spend 4 days a week on their project, and 1 day a week on acquiring in-depth knowledge in classes and workshops. Within specified frameworks, the students will have the opportunity to define their own project, in close consultation with relevant subject lecturers. These projects will be coached by lecturers (both in terms of process and technical content).

The minor offers a new educational model in which students will learn to recognise and use their own talents and in which teaching will be offered in the form of (multiday) workshops.

This minor is suitable for students with a technical background (specifically mechanical engineering, mechatronics, electronics, ICT and automotive) and students who demonstrate sufficient prior technical knowledge. This minor is ideal for students open to self-development, talent development, technology and who demonstrate a proactive attitude. Following this minor is not recommended for students who have not yet completed their company internship, or who wish to follow more 'traditional' education.

Within the minor AR, students will work on the following competences:

Analysis: Students themselves are capable of defining a project, formulating objectives and drawing up a schedule of requirements. The students will also learn to prepare safety requirements for the product in the module *Norms, standards & safety*.

Design: Students are capable of producing a design for their (robot) system within their project. Design will also be dealt with in the modules *Hardware Abstraction & Embedded Hardware* and *ROS for Engineers (Robot Operating System)*.

Realisation: The end product of the project is a working demonstrator. As part of a group, students will be able to build the demonstrator during the course of the project.

Control: Within the project, students will be able to evaluate whether their product complies with the requirements drawn up, and whether it complies with (existing) safety standards.

Management: Students learn to manage a project using the SCRUM method. Every two to three weeks, the students define the tasks in their project, and every two to three weeks deliver a sub product. The results of each period (sprint) are presented in a project pitch for their fellow students and coaches.

Research: Supervised by coaches, students learn to study the material in depth from the modules that form part of the minor, together with other knowledge needed to implement their main project.

Professionalization: Supervised by coaches, students learn to define (and achieve) their own learning objectives, define their talents and reflect on those talents.

4. Overview of teaching activities in the minor (see article 12 general section of the Teaching and Examination Regulations)

The minor AR consists of three phases:

Adaptive Robotics Minor	Code S6	Points to Achieve	3 years study Engineering
Kick off Phase		1	2 weeks
Gripper Case	ARGC6	1	weeks 1 and 2
Orientation Phase		9	4 weeks
Holonomic AGV and FPGA Case	ARHC6	2	weeks 3 and 4
Navigation Case	ARNC6	2	weeks 5 and 6
ROS & Python for Engineers	ROSE6	1	weeks 2 to 6
Principles of Robotics	PR6	1	weeks 2 to 6
Vision, Sensors & Perception	VSP6	1	weeks 2 to 6
Hardware Abstraction & Embedded Hardware	HA6	1	weeks 2 to 6
Norms, Standards & Safety	SAFE6	1	weeks 2 to 6
Core and evaluation phase		Up to 25	14 weeks
AR Minor Project	ARMP6	0	weeks 7 to 20
ROS & Python for Engineers	ROSE6	up to 7	for getting 5 or 7 points in a subject, you must define and agree with the teacher your assignment before the end of week 17
Principles of Robotics	PR6	up to 7	
Vision, Sensors & Perception	VSP6	up to 7	
Hardware Abstraction & Embedded Hardware	HA6	up to 7	
Norms, Standards & Safety	SAFE6	up to 7	
Talent	ART6	0	Must be applied during the minor.

Note: To pass the Adaptive Robotics Minor you must get a minimum of 22 points and pass ARGC6, ARHC6, ARNC6, ARMP6 and ART6.

1. Kick-off (2 weeks): During the kick-off phase, students and lecturers are introduced to one another and to the content of the minor. Students are introduced to mechanics, motor control and motion control, 3D printing and the SCRUM method. The majority of this phase consists of a project (Gripper Case) carried out within a team of 2 to 3 people.
2. Orientation (4 weeks): In the orientation phase, students become conversant with all aspects (modules) of the minor AR. This is achieved on the basis of a series of workshops within the module. The most important (multiday) workshop is learning to work with ROS (Robot Operating System). This phase is concluded with a project in which students use ROS to control a real robot (Navigation case). During this phase, students also start investigating their talents and (in consultation) define the project they wish/intend to carry out in the project phase.
3. Core and Evaluation (14 weeks): In the project phase, students use their talents, knowledge and skills within a multidisciplinary team. During the project, they deepen their knowledge of the various modules/subject areas, with the assistance of their coach lectures and their self-defined learning objectives are tested. Students also develop their talents. During the last week of the project students examine their final outstanding learning objectives, conclude the project work and present the project in a symposium.

The minor consists of the following modules:

ROS for Engineers

ROS (Robot Operating System) is a flexible framework for the development of robot software. It is a collection of tools, libraries, programming constructions and programming

agreements. The most important use for ROS is the building of simple, platform-independent, complex robot applications.

Within the module ROS for Engineers, the basic principles and most commonly used tools and software components of ROS are discussed, to assist in the construction of various robot applications. This is using basic Object Oriented programming code in Python. This grants an insight into the possibilities of ROS. The programming of new robot software components is dealt with in the higher levels of this module.

Principles of Robotics

Robots are evolving rapidly from factory workhorses, limited physically to their work cells, into increasingly complex machines capable of implementing challenging tasks in a day-to-day environment. The aim of this module is to understand the basic concepts and algorithms on which the development of mobile robots and robot arms are based. The focus is on mobile travel and arm kinematics, observation of the environment, localisation and the production of a model of the environment (map) and path planning.

Vision, Sensors & Perception

A traditional robot in manufacturing industry is programmed to carry out a specific task, for example blindly picking up or setting down an object. The robot observes nothing of what is going on in its environment, and to protect factory workers, the robot is placed in a cage. An adaptive robot observes its environment with sensors such as cameras, laser range finders and with ultrasonic systems, and is required to act in a changing environment. This may be the observation of a factory worker or perceiving whether there is a cup of coffee on the draining board in a house. In this module, a series of camera and observation techniques are discussed (1D, 2D and 3D), together with a number of filter techniques, aimed at extracting relevant information from sensor data.

Norms, Standards & Safety

Machines and robots are required to comply with a series of regulations and standards. For industrial robots (fixed in their cell), these standards are already available (i.e.

ISO10218-1 and ISO10218-2). For the next generation of robots (e.g. mobile platforms that move freely or robots that collaborate with other robots and people), these standards are currently being defined. In this module, students will be introduced to the world of standards, and will learn the basic principles of designing safe machines/robots both for industrial applications and for the next generation of robots.

Hardware Abstraction & Embedded Hardware

In this module, students will be taught how robot hardware, such as actuators and sensors can be combined using ROS and how abstraction from this hardware is possible, for ROS. Students learn which design choices they have to make in order to implement hardware abstraction for example for embedded systems or industrial buses. Students will learn about:

- different types of actuator
- motor controllers
- position sensors on wheels and joints
- image sensory systems and distance sensory systems
- the translation of sensor signals
- the translation of motor commands

The minor also includes a talent line. In this talent learning line, students are taught to understand and recognise their talents, by talent coaches. They also learn to recognise obstacles in their day-to-day life to making full use of their talents. A talent is different from a competence. A competence can for example be design. A talent could for example be 'bridge builder' or 'pointing out someone's errors'. Talents can support competences and can be deployed for acquiring competences, or implementing competences in a particular manner.

5. Registration for teaching activities in the minor

Registration for this minor is possible via ProgressWWW (Fontys internal) or kies-op-maat (external) up to 2 months prior to the start of the minor.

6. Minor examination and registration for examinations (articles 18 and 22 general section of the Teaching and Examination Regulations)

Within the minor AR, five technical modules have been defined: Principles of Robotics, Vision & Perception, Norms, Standards & Safety, Hardware Abstraction & Embedded Hardware and ROS for Engineers (robot programming). Within each module, a student can achieve 4 levels. Learning objectives have been defined for each level, by a subject- competent lecturer (also the module owner). These learning objectives have been defined according to the Taxonomy of Bloom and range from understanding (level 1) through to application (level 2-3) and analysis/evaluation/creation (level 4). The students are required to achieve at least level 1 for each module. Students can then opt to specialise further within the 5 modules. This further learning is based on a personal learning plan.

Learning objectives include:

- Beginner: The student is able to explain such terms as SLAM, Kinematics, holonomic, omni wheel (Principles of Robotics)
- Novice: The student is able to apply the key safety principles in system development (Safety)
- Intermediate: The student is able to program a robot using software modules not discussed in class (ROS)
- Expert: The student is able to combine information from a number of sensors to create an accurate 3D image of the environment (Vision)

Learning objectives for levels 1 and 2 are fixed for each module. For levels 3 and 4, students can attempt to achieve the learning objectives defined in advance, or select their own learning objectives (with a comparable degree of difficulty). These learning objectives must then be approved by the relevant module owner. A student cannot skip any levels; if a student wishes to achieve the learning objectives of level 4, he must first achieve the learning objectives of level 3. For each technical module, examinations have been laid down for achieving level 1 and 2, that are the same for everyone. These learning objectives are examined for example via projects, video presentations, standard presentations and poster presentations. To achieve the learning objectives for levels 3 and 4, agreements must be reached concerning the form and submission method, with the module owners in question. Certain learning objectives can be examined according to specific work pieces undertaken by the student within his group project. Within the group project, each student has their own tasks. These are defined by the students themselves. Each student who design, developed and test of a robotics ROS compatible system can in this way demonstrate his learning objectives for example for level 3 or level 4 of the module ROS for engineers. The student is required to reach agreements on the demonstration requirements with the module owner. The module owner will determine whether the intended level has been achieved according to the work, the documentation and possibly additional explanation (e.g. viva) of the student. Students can also opt to demonstrate learning objectives in the form of work that goes beyond the project. This can for example be achieved by producing a teaching module on a particular subject that relates to the learning objective and is approved by the module owner. An item of evidence must be presented with every examination.

The progress of the group projects is examined on the basis of two to three-weekly project pitches, in which students talk about what they have achieved and describe their next steps.

Talent education is concluded with a poster and video presentation in which the student demonstrates those areas in which he has achieved personal growth within this minor (which talents he has learned to recognise and how he has made use of those talents within the project).

There are no fixed intervals/moments for students, at which they ‘complete’ their subjects. In other words, the level can be determined at any moment the student and lecturer consider suitable (this will facilitate greater flexibility in the learning process). It does however mean that any retakes (of opportunities to demonstrate a level achieved) must always take place during the course of the minor, in consultation with the relevant lecturer(s).

7. Concluding the minor (see article 19, lid 3 general section Teaching and Examination Regulations)

If a student passes a level (learning objectives) within a module, points will be awarded. If the student has reached beginner level for all modules, he will be awarded 5 points. At the end of the minor, the student must have scored at least 20 points. He or she is therefore required to achieve a number of new learning objectives, and specialise in a number of modules. For each level achieved, the student will be awarded 2 additional points. For example:

Field	Points
ROS (for Engineers)	3
Principles of Robotics	5
Vision sensors and perception	7
Norms, standards & safety	3
Hardware abstraction & embedded hardware	3
Gripper Challenge	1.5
Total	22.5

In the Kick-off phase, students participate in groups of 2 or 3 members in the Gripper case, if they meet the minimum requirements established for the competition, they are awarded 1.5 points.

In the orientation phase, students participate in the navigation case, if they meet the minimum requirements for the competition they are awarded 1.5 points.

In addition to individual learning objectives and to the gripper and navigation case, students must also successfully complete their group project. This is evaluated according to the following elements:

- is the technical level of the finished product sufficient
- is the work attitude within the group sufficient
- are the project results sufficiently described (technical reporting of the entire project)

These requirements are assessed by the group tutor. The specific criteria are announced to the students at the start of the minor.

Talent development is subject (among others) to the following specific learning objectives:

1. You are able to explain how talent influences your work in a project team
2. You are able to explain how you intend to use the knowledge and experience of the talent in applying for a suitable job.

You are able to explain clearly what your unique personal professional development you have undergone.

The minor will conclude with an overall assessment, and no ECs will be allocated for each individual module.

8. Board of Examiners (article 38 general section Teaching and Examination Regulations)

Fontys School of Engineering acts as secretary for this minor. As a result, the Board of Examiners of the Fontys School of Engineering will determine whether the student has passed the minor and ensures that the student receives a certificate. The Board of Examiners is composed as follows:

Chair: Jan van der Linde

Secretary: Wim v.d. Laak

Members: Joep Adamczyk, Max Bogers, Piet van Loon, Jan van Schijndel The Board of Examiners can be contacted by e-mail (examencommissie-eng-aut@fontys.nl) for information about additional facilities and examination of the minor.

9. Validity

This information is valid for academic year 2020-2021.

Explanatory notes: interim changes to a minor are possible on condition they are clearly communicated to the students, and included in the minor regulations.

10. Admission requirements minor

To be able to participate in this minor, the student must have completed the foundation course phase and S3 and S4, or have received permission from the Board of Examiners of his study programme, to participate in the minor.

Furthermore, this minor is only open to students of a technical study programme in higher professional education (Engineering or ICT) and students who demonstrate a technical background at higher professional education level.

There are 32 places available in the minor. Therefore students are required to write a motivation letter of maximum 2 pages explaining why he/she wants to participate in this minor and his/her educational and professional technical background and affinity with robotics. Based on this motivation letter the participants of this minor will be selected.

Students will receive notice the latest 1 month prior to the start of the minor.

11. Not open to:

Students with no demonstrable technical background at higher professional education level.

No other requirements for participation and completion of the minor are imposed on students, than those laid down in the minor regulations presented in this document.

APPENDIX H4 MINOR SPDAM

Minor SPDAM Regulations - 2020-2021

1. Name minor:

Smart Product Development Additive Manufacturing (SPDAM)

2. English name:

Smart Product Development Additive Manufacturing (SPDAM)

3. Content of minor

The minor Smart Product Development with Additive Manufacturing (SPDAM), an in-depth technical minor on 3D-printing. You will achieve competences –a combination of practical and theoretical knowledge, practical and cognitive skills, and behavior and values– enabling you to work in an additive manufacturing (AM) environment. The program learning goals are stated below:

- You will learn about the possibilities and limitations of AM-machines, and how to help companies (e.g. high tech industry, medical) to implement this new production technology.
- You will attain skills in the engineering design process:
 - systematic approach from function to solution,
 - in the field of mechanical, thermal, and flow product structures.
- You will be able to use specialized software packages for drawing, modelling, analysis, and simulation.
- You will learn about selecting materials and production technologies, and gain skills to operate different types of AM-machines and associated equipment:
 - properties of a machine
 - material science tests
 - occupational health and safety issues

Unit	Contents
Theory module	Design for Additive Manufacturing (DFAM) Design guidelines, Topology optimization, Economic aspects, Killer application identification (practice).
Practicals module	Practical Skills for Additive Manufacturing (PSAM) Hands-on experience in the lab with AM-equipment, Reverse engineering, Production preparation, Post processing, Testing materials and printed parts, Using specialized software (e.g. Materialise Magics), Occupational health and safety issues.
Theory module	Production technology and Materials (PM11) Properties of materials for AM, Heat treatment, Testing of materials. Conventional (lathes, milling, welding) versus additive processing, Different types of AM-machines, Support structures, Production flow.
Computer Module	Stress analysis and Optimization (CM11) Theoretical background and practical skills in finite element method. Modelling, analyzing, and optimizing mechanical stress by topology optimization in a product using professional software.
Computer Module	Heat and Flow analysis (EP11) Principles of heat and flow transfer. Theoretical background and practical skills in finite element method. Modelling and analyzing heat and/or flow, e.g. in a heat exchanger or injection mold, using professional software.
Project	Integrated Product Development (IPDAM) Project assignment from different companies (High Tech Systems, Medical, or General),

which involves analyzing, designing, building and testing a product in which AM can deliver a superior solution.
--

3.1 Summary for diploma supplement

The minor Smart Product Development with Additive Manufacturing (SPDAM) is an in- depth technical minor on 3D-printing where learned a combination of practical and theoretical knowledge, practical and cognitive skills, and behavior and values– enabling to work in an additive manufacturing (AM) environment. The possibilities and limitations of AM(-machines), and how to help companies (e.g. high tech industry, medical) to implement this new production technology.

4. Education components (see article 16 general section of the TER)

Code	Title / Examination	Study load and contact hours
DFAM DFAM1 DFAM2	Design for Additive Manufacturing Written exam (individual) 100 minutes Re-designed part, presentation, report	DFAM: 112 hours total = 5.6 hr/week (4 EC)
PSAM PSAM1 PSAM2	Practical Skills for Additive Manufacturing Practical assignments and participation Practical assignments and participation	PSAM: 112 hours total = 5.6 hr/week (4 EC)
PM11 PM11T1 PM11T2	Production technology and Materials Written exam (individual) 100 minutes Written exam (individual) 100 minutes	PM11: 112 hours total = 5.6 hr/week (4 EC)
CM11 CM11P1 CM11P2	Stress analysis and Optimization Practical assignments Project + written exam (individual) 100 minutes	CM11: 112 hours total = 5.6 hr/week (4 EC)
EP11 EP11P1 EP11P2 EP11P3	Heat and Flow analysis Practical assignment heat Practical assignment flow Project	EP11: 112 hours total = 5.6 hr/week (4 EC)
IPDAM	Project Integrated Product Development with Additive Manufacturing	IPDAM: 280 hours total = 14 hr/week (10 EC)

5. Enrolment in the education components

Does not apply n.v.t.

6. Overview of tests and registration for tests (see articles 18 and 22 general section of the TER)

Code	Title / Examination	Grading
DFAM DFAM1 DFAM2	Design for Additive Manufacturing Written exam (individual) 100 minutes Re-designed part, presentation, report	(DFAM1 + DFAM2) / 2 ≥ 55% Grade: 10-100% Grade: 10-100%
PSAM PSAM1 PSAM2	Practical Skills for Additive Manufacturing Practical assignments and participation Practical assignments and participation	(PSAM1 + PSAM2) / 2 ≥ 55% Grade: 10-100% Grade: 10-100%
PM11 PM11T1 PM11T2	Production technology and Materials Written exam (individual) 100 minutes Written exam (individual) 100 minutes	(PM11T1 + PM11T2) / 2 ≥ 55% Grade: 10-100% Grade: 10-100%
CM11 CM11P1 CM11P2	Stress analysis and Optimization Practical assignments Project + written exam (individual) 100 minutes	(CM11P1 + CM11P2) / 2 ≥ 55% Grade: 10-100% Grade: 10-100%
EP11 EP11P1 EP11P2 EP11P3	Heat and Flow analysis Practical assignment heat Practical assignment flow Project	EP11P1 + EP11P2 = 'sufficient', then EP11 = EP11P3 Grade: insufficient / sufficient Grade: insufficient / sufficient Grade: 10-100%
IPDAM	Project Integrated Product Development with Additive Manufacturing	≥ 55%

- Written exams are provided in the English language.
- Enrolment for the exams (regular & resit) are automatically done by the organization for all students

7. Passing the minor (see article 19 (3) general section of the TER)

See table, section 6. All parts (DFAM, PSAM, PM11, CM11, EP11 and IPDAM) of the minor must be completed successfully. Sign up through Kies op Maat (<https://www.kiesopmaat.nl>), each module within be terminated with a 5.5 or higher and the endscore will be:

$((\text{DFAM score}/840 \times 112) + (\text{PSAM score}/840 \times 112) + (\text{PM11 score}/840 \times 112) + (\text{CM11 score}/840 \times 112) + (\text{EP11 score}/840 \times 112) + (\text{IPDAM score}/840 \times 280)) = \text{Endscore minor SPDAM}$

8. Examination Board (see article 38 general section of the TER)

Exam committee Mechanical Engineering

E-mail: examencommissie-engineering@fontys.nl

Wim Broekman	(chairman)
Karin van Krijl	(secretary)
Jan van Schijndel	(member)
Ton Gielen	(member) Esther
Vinken	(member)
Gisela Greijmans	(secretarial assistant)

Centrale examencommissie

Email: examencommissie-eng-aut@fontys.nl

Chairman: Jan van der Linde

9. Validity

Deze informatie geldt voor het studiejaar 2020-2021

10. Entry requirements minor

Entry requirements based on an engineering/technical bachelor study, such as Mechanical engineering, Mechatronics, Automotive, or Applied Physics.

The student must be registered with one of the aforementioned studies and have completed the propedeuse.

11. Not accessible for

Students from programs other than **Mechanical engineering, Mechatronics, Automotive, or Applied Physics*** are excluded from participation.

*See section 10.

H5. Minor Motorsport Engineering

Bijlage H5 Minorregeling Motorsport Engineering

1. Naam minor: Minor Motorsport Engineering.
2. Engelse benaming: Minor Motorsport Engineering.
3. Inhoud minor/samenvatting voor diplomasupplement:

In de Minor Motorsport Engineering leert de student alle ins en outs betreffende de Motorsport en specifiek op het gebied van Datalogging, Engine performance, Vehicle dynamics, Aerodynamics, en Structural design. De theorie die hier aan bod komt is zodanig toegespitst dat deze in periode 4 rechtstreeks te gebruiken is bij de motorsport projecten. De student werkt in een multidisciplinair team om het opgestelde project binnen de tijd te voltooien met een voldoende resultaat.

4. Overzicht onderwijsactiviteiten minor (zie artikel 16 algemeen deel van de OER)

De minor bestaat uit een theorie deel van 420 SBU en een project waarin theorie en praktijk samen komen met ook een omvang van 420 SBU waardoor het totaal komt op een totaal van 840sbu

Een totaal van 30 studiepunten wordt toegekend na het succesvol afronden van alle onderdelen.

Techniekstudenten van de studies: Werktuigbouwkunde, Mechatronica, Elektrotechniek, Automotive, en techniekstudenten van andere hogescholen, kunnen zich voor de minor inschrijven.

Studenten dienen voldoende voorkennis te hebben van de theorie die aan bod komt.

Semester 6 Minor Motorsport Engineering:

- Motorsport gerelateerde vakken;

- o 84 SBU per vak
- o Totaal 420 SBU

- Project met daarin;

- o Systeemdenken
- o V-model
- o Eindproject
- o Totaal 420 SBU

- In het eindproject komen de onderwerpen van de afzonderlijke vakken weer

5. Aanmelding onderwijsactiviteiten minor

n.v.t.

6. Toetsing minor en aanmelding voor toetsen (artikel 18 en 22 algemeen deel OER)

De Minor Motorsport Engineering maakt geen gebruik van toetsen. De projecten en werkzaamheden lopen gedurende de roostertechnische toetsweken dus gewoon door. Het is wel mogelijk om je tijdelijk af te melden ivm hertentamens van je major opleiding.

Beoordelingen vinden plaats op basis van het ingeleverde huiswerk, de verslagen per studieonderdeel en de opgeleverde onderdelen zoals gespecificeerd in de projectopdrachten. Alle ingeleverde onderdelen moeten met een voldoende worden afgesloten.

Beoordelingen vind plaats op basis van per team volledige rapportage van het project waarin de individuele bijdrage van iedere student te herkennen valt, beoordeeld door de manager van de Minor Motorsport in overleg met de opdrachtgevers van de specifieke projecten.

Publicatie resultaten

De cijfers, beoordelingen, etc. over afgesloten onderwijsperioden zullen gecommuniceerd worden via portal.fontys.nl.

Na publicatie van de cijfers heeft de student 2 lesweken, na de uiterste publicatiedatum, de mogelijkheid om inzage van het gemaakte werk te vragen bij de docent. Na deze periode worden de cijfers als definitief vastgesteld beschouwd.

7. Minorafronding (zie artikel 19, lid 3 algemeen deel OER)

Overzicht van de te beoordelen lesmodules:

	Module	Soort beoordeling	Periode 3	Periode 3	Periode 4	Periode 4
---	--------	-------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

MEP	Minor Engine Performance	Huiswerk/Verslag/Project	x	x		
MDA	Minor Data Aquisitie & Analyses	Huiswerk/Verslag/Project	x	x		
MVD	Minor Vehicle Dynamics	Huiswerk/Verslag/Project	x	x		
MSD	Minor Structural Design	Huiswerk/Verslag/Project	x	x		
MVA	Minor Vehicle Aerodynamics	Huiswerk/Verslag/Project	x	x		
MTP	Minor Technical Projects	Deliverables, projectverslag & urenverantwoording			x	x

Het eindcijfer van de minor wordt met een cijfer bepaald, (1 – 10)

8. Examencommissie (artikel 38 algemeen deel OER)

De centrale examencommissie Engineering en Automotive

Voorzitter (een van de voorzitters van de kamers) Jan van der Linde

Secretaris en plaatsvervangend voorzitter (een van de voorzitters van de kamers) Max Bogers Lid en

plaatsvervangend secretaris (een van de voorzitters van de kamers) Wim Broekman Lid (een van de

voorzitters van de kamers) Edgar van de Laak

Ambtelijk secretaris (medewerker bedrijfsbureau), medewerker is geen lid van de examencommissie Esther van de Bergh (back up: Marianne Kersten)

9. Geldigheid

Deze informatie geldt voor het studiejaar 2019-2020.

Toelichting: tussentijdse wijzigingen van een minor zijn mogelijk, mits deze duidelijk gecommuniceerd worden met studenten en ook worden opgenomen in de minorregeling.

10. Ingangseisen minor

Om te kunnen deelnemen aan de minor moet de student de propedeuse behaald van een engineering opleiding hebben of toestemming hebben van de examencommissie van zijn opleiding om de minor te volgen.

11. Niet toegankelijk voor: n.v.t.

H6. Minor Electric Drive

Minorregeling - 2020-2021

1. Naam minor: Minor Elektrisch Rijden (MER)

2. Engelse benaming: Minor Electric Drive (MED)

3. Inhoud minor

In de Minor Elektrisch Rijden leert de student alle ins en out betreffende elektrische voertuigen, theorie die hier aan bod komt is:

Power units

Electronics en Communication Battery

technology and management Vehicle

design and simulation

Daarnaast bestaat het merendeel van de minor uit een omvangrijk project met een “challenge”:

Fontys stelt twee elektrische voertuigen ter beschikking waarmee twee projectgroepen gaan deelnemen aan de Fontys e-Race. Dit houdt in dat de studenten teams van Noord Nederland naar Fontys Automotive rijden met het elektrische voertuig. Om dit zo efficiënt mogelijk te doen mogen beide voertuigen worden aangepast.

Samenvatting voor diplomasupplement

In de minor Elektrisch rijden leert de student alle aspecten kennen van elektrische aandrijvingen in voertuigen. De student maakt hierbij deel uit van een multidisciplinair team welke werkt aan de ontwikkeling en of verbetering van een elektrische aandrijving. Hierbij maakt de student kennis met de hedendaagse relevante technologieën die noodzakelijk zijn voor elektrisch rijden. De elektrische aandrijving is hierbij een complex systeem waarin energimanagement, energieopslag, control en terugwinning en interfacing in het voertuig geïntegreerd ontworpen zijn. Bij de afronding van de minor is de

student in staat om moderne elektrische aandrijvingen te beoordelen op prestatie, efficiency en toepasbaarheid.

4. Overzicht onderwijsactiviteiten minor (zie artikel 16 algemeen deel van de OER)

De minor bestaat uit een project waarin theorie en praktijk integraal aangeboden worden met een totaal omvang van 840 SBU

Een totaal van 30 studiepunten wordt toegekend na het succesvol afronden van het project.

Techniekstudenten van de studies Werktuigbouwkunde, Mechatronica, Elektrotechniek, Automotive, Techniek & Logistiek en techniekstudenten van andere hogescholen, kunnen zich voor de minor inschrijven. Studenten dienen voldoende voorkennis te hebben van de theorie die aan bod komt.

5. Aanmelding onderwijsactiviteiten minor

n.v.t.

6. Toetsing minor en aanmelding voor toetsen (artikel 18 en 22 algemeen deel OER)

De Minor Elektrisch Rijden maakt geen gebruik van tentamens.

Beoordelingen vind plaats op basis van per team volledige rapportage van het project waarin de individuele bijdrage van iedere student te herkennen valt, beoordeeld door de Minor Coördinator met aansluitend een volledige peer assessment van alle project deelnemers.

7. Minorafroding (zie artikel 19, lid 3 algemeen deel OER)

Het eindrapport van de minor wordt met een cijfer beoordeeld, (1 – 10) De student zal of 30 studiepunten halen of geen.

8. Examencommissie (artikel 38 algemeen deel OER)

De centrale examencommissie Engineering en Automotive

Voorzitter (een van de voorzitters van de kamers) Jan van der Linde

Secretaris en plaatsvervangend voorzitter (een van de voorzitters van de kamers) Fieke Geurts

Lid en plaatsvervangend secretaris (een van de voorzitters van de kamers) Wim Broekman

Lid (een van de voorzitters van de kamers) Edgar van de Laak

Ambtelijk secretaris (medewerker bedrijfsbureau), medewerker is geen lid van de examencommissie Esther van de Bergh (back up: Marianne Kersten)

9. Geldigheid

Deze informatie geldt voor het studiejaar 2020-2021

Toelichting: tussentijdse wijzigingen van een minor zijn mogelijk, mits deze duidelijk gecommuniceerd worden met studenten en ook worden opgenomen in de minorregeling.

10. Ingangseisen minor

Om te kunnen deelnemen aan de minor moet de student de propedeuse behaald van een engineering opleiding hebben of toestemming hebben van de examencommissie van zijn opleiding om de minor te volgen.

11. Niet toegankelijk voor:

n.v.t.

Studeerbaarheid, studielast en toetsing FHENG TU/e Pre-master HBO Top programma's

In samenwerking met de TU/e biedt Fontys programma's aan voor HBO studenten waarbij er tijdens de HBO opleiding vakken aan de TU/e gevolgd kunnen worden die onderdeel zijn van het zogenaamde Pre-master programma. Dit type programma wordt ook wel aangeduid met HBO Top. De toelaatbaarheid van studenten is aan strikte eisen gebonden die in overleg met de TU/e zijn opgesteld. Met het behalen van voldoende vakken krijgen studenten na het behalen van hun HBO getuigschrift de mogelijkheid om direct te starten in een van de Master programma's aan de TU/e.

Achtergrond en probleemstelling

De diverse schakelprogramma's tussen universiteiten en HBO opleidingen zijn verschillend in omvang (zie <http://doorstroommatrix.nl/>). Verder kan het zo zijn dat de tijdspanne waarbinnen de vastgestelde minimum ECTS aan extra studielast moet worden uitgevoerd binnen het schakelprogramma om logistieke redenen en/of studeerbaarheid over een langere periode wordt uitgerekt. De TU/e heeft een HBO master traject van 150 ECTS oftewel een studielast van 2,5 jaar. Echter wordt dit traject aangeboden over een tijdsspanne van 3 jaar. Daarbij moet worden opgemerkt dat dit in ieder geval bij de Masters Electrical Engineering, Mechanical Engineering en Systems & Control niet om logistieke redenen wordt gedaan maar om de studeerbaarheid te kunnen garanderen. Dit werd bevestigd in het jaarlijkse evaluatiegesprek dat plaatsvindt tussen de TU/e en alle bij een excellentietraject betrokken Fontys HBO opleidingen. Het is te kostbaar om specifieke HBO/TU schakelvakken uit te voeren. Van HBO studenten wordt dus een extra inspanning verwacht bovenop het standaard vakkenpakket in de pre-master fase omdat de theoretische studielast van 30 ECTS door de TU/e in de praktijk dus niet in een semester studeerbaar wordt geacht. Tijdens het reguliere 3-jarige traject wordt hierin dus voorzien door een 150 ECTS programma over een periode van drie jaar aan te bieden.

Aangezien de HBO Top programma's uit dezelfde pre-master vakken bestaan die gedurende de minor fase worden uitgevoerd levert dit een probleem op richting de te verantwoorden studielast in ECTS.

Binnen Engineering heeft op 1 december 2016 overleg plaatsgevonden tussen de toenmalige voorzitter van de centrale kamer van de examencommissie Els Lenssen, lid centrale kamer examencommissie Max Bogers en de drie excellentie programma coördinatoren per engineering opleiding Willem-Jan Verkerk, Willem van de Groep en Nelis van Lierop, respectievelijk van Elektrotechniek, Werktuigbouwkunde en Mechatronica. Tijdens dit overleg is de problematiek van de studeerbaarheid van het HBO Top programma besproken en is een mogelijke oplossing gedefinieerd waarbij deze minor variant wordt opgebouwd uit een deel door de TU/e toe te kennen studielast en een deel door Fontys toe te kennen en toetsen studielast.

Voorstel

De HBO Top programma coördinatoren worden gemandateerd door het MT om leerovereenkomsten op te stellen voor de diverse HBO TOP programma's van de opleidingen. Middels deze leerovereenkomsten wordt een compositie minor vastgelegd. Deze door de excellentieprogramma coördinatoren op te stellen leerovereenkomst moet aan de volgende eisen voldoen:

1. De overeenkomst moet minstens 20ECTS aan te behalen TU/e vakken bevatten die onderdeel uitmaken van het voor de student van toepassing zijnde HBO Top programma. Hierbij moet de programma coördinator erop toezien dat vakken die onderdeel zijn van de leerovereenkomst niet worden ingezet om vrijstellingen aan te vragen voor vakken uit het Bachelor programma van Fontys.
2. De overeenkomst moet een Fontys module ter grootte van 10 ECTS omvatten aangegeven met "Academic Skills". De inhoudelijke onderbouwing en moduleomschrijving volgt hieronder.
3. Met het behalen van bovenstaande onderdelen van de compositie minor sluit de student zijn/haar minor fase als onderdeel van de Fontys opleiding succesvol af.
4. Van elke opleidings variant is een programma beschrijving aanwezig waarin de inhoud, randvoorwaarden en criteria vastliggen.

Module omschrijving Academic skills

Verantwoordelijke Fontys docenten voor deze module zijn de excellentie-programma coördinatoren van de engineering opleidingen zoals gemandateerd door het MT.

Omvang van de module: 10 ECTS*

*Het is niet altijd mogelijk om een totaal van exact 20 ECTS aan relevante TU/e vakken op te stellen binnen een TU/e semester. Het kan dus zijn dat een student meer dan 20 ECTS aan TU/e vakken moet behalen. Bij het opvoeren van meer dan 20 ECTS aan TU/e vakken binnen de minor leerovereenkomst (zie bijlage I) tellen de vakken en de Academic Skills module op tot meer dan 30 ECTS. Het totaal aantal studiepunten van de totale compositie minor bedraagt in dat geval echter 30 ECTS Het is de verantwoordelijkheid van de student in overleg met zijn/haar studieloopbaan begeleider en de programma coördinator om een realistisch en studeerbaar programma op te stellen dat tenminste 20 ECTS aan TU/e vakken omvat.

De module "Academic skills" omvat de volgende leerdoelen/competentie ontwikkeling:

- De student moet ervaring opdoen met het grootschalige college en instructie lesmodel.
- De student moet zelfstandig wetenschappelijke literatuur kunnen analyseren om ontbrekende voorkennis eigen te kunnen maken.
- De student moet voldoende kennis van de Engelse taal hebben om Engelstalige universitaire vakken en Engelstalig universitair lesmateriaal zelfstandig te kunnen bestuderen.
- De student moet in staat zijn om abstract te conceptualiseren op academisch niveau.
- De student moet in staat zijn om reflectief te observeren op academisch niveau.
- De student moet zelfstandig op academisch niveau analytische vraagstukken kunnen oplossen.
- De student moet op academisch niveau wiskundige bewijzen kunnen formuleren en rapporteren.

De toetsing voor het behalen van bovenstaande leerdoelen wordt via een mondelinge toets gedaan waarbij de student middels een portfolio het benodigde bewijsmateriaal moet overleggen en kunnen verdedigen. De student moet hierbij dus aantonen dat hij/zij van een HBO start niveau 5 modules heeft kunnen volgen op een academisch niveau 6 en 7 van het Europees Kwalificatieraamwerk. Deze toets wordt door de door de examen commissie gemandateerde HBO-TOP coördinator als eerste examinerator uitgevoerd. Dit mandaat wordt middels dit document vastgesteld. De toets en toets resultaten worden vastgelegd middels het in de bijlage II gegeven formulier. Om te voorzien in het kunnen afnemen van het mondelinge examen door de HBO-TOP coördinator als enige examinerator voorziet dit formulier ook in de toestemming hiervoor van de student conform artikel 17 lid 4 van het OER.

Procedure

De procedure om te komen tot een afronding en formele vastlegging van de hier beschreven vrije compositie minor is als volgt:

1. De gemandateerde HBO-Top coördinator stelt in overleg met de student een leer overeenkomst op conform bijlage I.
2. Na het succesvol afronden van de in de leerovereenkomst afgesproken modules aan de TU/e vindt er een mondeling assessment plaats welke wordt afgenomen door de HBO Top coördinator als eerste examinerator en een door de HBO TOP coördinator aangewezen tweede examinerator. Ter voorbereiding overlegt de student hierbij:
 - Gewaarmerkte originele cijferlijst(en) van de TU/e van alle in de leerovereenkomst vastgelegde en behaalde vakken
 - Bewijsvoering van de behaalde Academic Skills aan de hand van een portfolio. Het samenstellen van dit portfolio is de verantwoordelijkheid van de student en kan bestaan maar is niet beperkt tot bijvoorbeeld zelf reflectie(s), bewijs van ontwikkelde professionele vaardigheden, geschreven papers/artikelen/verslagen enz.
3. Indien het assessment succesvol is afgerond vult de programma coördinator het toets formulier van bijlage II in en ondertekend deze.
4. De student levert het ondertekende toets formulier, originele gewaarmerkte cijferlijsten, aanvullend bewijs- en portfolio materiaal in bij het bedrijfsbureau.
5. Het bedrijfsbureau voert de volgende acties uit:
 - Al het bewijs materiaal wordt in TRIM geplaatst
 - De behaalde studiepunten worden volgens de onderstaande structuur in Progress geregistreerd:
 - 43MINATOP – 30 ECTS – **Pre-Master minor** (naam minor op diploma)
 - 43MINAHBOTP – 20 ECTS
 - 43MINAAV – 10 ECTS

Bovenstaande codering is bepaald in overleg met het bedrijfsbureau conform de volgende opbouw:

- **43MINATOP**: 43MIN = Minor aanduiding voor instituut (43)
- 43MINATOP: revisie A. In het geval van majeure wijzigingen (bv grote inhoudelijke wijzigingen of wijzigingen in studielast)
- 43MINAHBOTP: studielast vanuit de TU/e modules van ≥ 20 ECTS
- 43MINAAV: onderdeel Academische Vaardigheden vanuit Fontys twv 10 ECTS.

I1. Leerovereenkomst vrije compositie minor HBO-Top

Zie volgende pagina (zodat het volledige document als origineel opgenomen kan worden).

De rode stukken tekst moeten op individuele basis worden aangepast.

FIELD OF STUDY: "Name Fontys education"

Name of student:

Sending institution: Fontys University of Applied Sciences

DETAILS OF THE PROPOSED STUDY PROGRAMME:

"HBO excellence program Fontys Engineering name field of study and Eindhoven University of Technology (TU/e) name TU/e master"

Course unit code (if any)	Course unit title	Number of ECTS credit
	List of TU/e courses (min. 20ECTS)	
	Academic skills (Fontys course)	10
	Total	30*

*If the individual courses sum up to more than 30ECTS, the total amount of credits that will be registered for the Fontys minor is still limited to 30ECTS.

Student's signature

Date:

SENDING INSTITUTION

We confirm that this proposed programme of study / learning agreement is approved. Excellence

program Coordinator**:

Signature:

Name:

.....

Date:

**Mandated by the Fontys Engineering Management Team

RECEIVING INSTITUTION

The attached TU/e enrolment form for the excellence program, including the additional documents indicated in the enrolment form, guarantees that the proposed programme of study / learning agreement can be followed and registered at the TU/e. The excellence program coordinator is responsible for the academic skills course.

I2. Toets formulier module Academic Skills vrije compositie minor HBO-Top

Bijlage II: Toets formulier module Academic Skills vrije compositie minor HBO-Top

Zie volgende pagina (zodat het volledige document als origineel opgenomen kan worden).

GENERAL INFORMATION			
Name of student:		Student Number:	
Date of assessment:		Name First assessor:	

Composition minor part: 43MINAHBOTP (>=20 ECTS)				
Course code (TU/e)	Course name (TU/e)	# credits	Part of learning agreement?*	Course concluded?**
			Yes / No	Yes / No
			Yes / No	Yes / No
			Yes / No	Yes / No
			Yes / No	Yes / No
			Yes / No	Yes / No
			Yes / No	Yes / No
			Yes / No	Yes / No
Total # credits achieved:				
43MINAHBOTP part completed?		Yes / No		

Composition minor part: 43MINAAV (10 ECTS)		
Learning goal	Learning goal demonstrated?*	Notes & Evidence
The student has demonstrated experience with large- scale lectures and instructional lesson models.	Yes / No	
The student has demonstrated being able to independently analyse scientific literature	Yes / No	
The student has demonstrated sufficient knowledge of the English language to be able to independently study English-taught Academic level subjects and materials	Yes / No	
The student has demonstrated to be able to conceptualise abstractly on an academic level	Yes / No	
The student has demonstrated being able to observe reflectively on an academic level.	Yes / No	
The student has demonstrated being able to solve analytical problems independently at an academic level.	Yes / No	
The student has demonstrated being able to formulate and report mathematical proof at an academic level.	Yes / No	
Academic Skills part 43MINAAV completed?*	Yes / No	

*Strike through what is applicable

** Concluded only if an original authenticated grade list is available

Final appraisal Composition minor HBO Top	
The Composition minor HBO-TOP has been successfully completed by the student. <u>Excellence</u>	
<u>program Coordinator:</u>	Signature:
Name:	
Date:	
Student agrees on verbal exam by one assessor (according to OER article 17-4)	
Name student:	Signature:

13. Achtergrond informatie

HBO-Topstudent excellentie programma tussen Fontys Engineering Eindhoven en de TU/e.

(Onderstaande is geciteerd uit: <https://www.tue.nl/studeren/tue-graduate-school/schakelprogramma/hbo-top-minor/>)

“HBO TOP (minor)

Ben je een excellente hbo-student? Wellicht kom je dan tijdens je hbo studie in aanmerking voor het HBO TOP programma. Na afronding van het HBO TOP programma kun je gemakkelijk doorstromen naar een masteropleiding!

Let op: Het HBO TOP programma is geen reguliere minor. Het kan voorkomen dat het HBO TOP programma langer dan een semester duurt.

Kan ik meedoen?

Je kunt deelnemen aan het HBO TOP programma als:

- Fontys of Avans jou selecteert
- de TU/e jou selecteert (wanneer je niet studeert bij de Fontys of Avans)
- je je hbo-propedeuse behaald hebt
- je voldoende studievoortgang hebt (minimaal een propedeuse)
- je interesse hebt in een masteropleiding bij de TU/e

Wat houdt zo'n excellentietraject in?

- Gedurende 1 of meerdere jaren van je hbo-opleiding volg je het traject.
- In de meeste gevallen heb je directe toegang tot de TU/e-masteropleiding na succesvolle afronding van het traject.
- Mocht je directe toegang hebben tot de TU/e-masteropleiding na succesvolle afronding van het traject dan meld je je aan voor het masteropleiding in studielink. (de automatische afwijzing is dan niet op jou van toepassing)
- Het programma kan gedeeltelijk 'on-top-of' je hbo-opleiding zijn.
- Binnen het traject krijg je studiepunten voor je hbo-opleiding."

Aansluitingseisen met de HBO vanuit de TU/e

(Geciteerd uit: Master Electrical Engineering for HBO-graduates

https://static.studiegids.tue.nl/fileadmin/content/Faculteit_EE/Reglementen/EE_HBO-masterprogram_2016.pdf)

"HBO-minor & HBO-excellence program

At some HBO-schools, e.g. Fontys, it is possible to do pre-master courses during the HBO-program. At Fontys, it is "HBO-minor" and the "HBO-excellence program".

The HBO-minor has been discontinued, although part of the program can still be followed. If you are interested, contact us (see page 1). Currently, TU/e focuses on offering pre-master courses in a period of two to three years, some of which are part of the HBO-program, and others are on top of the HBO-program. Check for the current situation before making any plans.

When you register at TUE after having completed your HBO-program, you will continue the program from where you left. Unless you realized 30 ECTS at TUE during your HBO-program, you will register as a pre-master student. After having obtained the remaining premaster credits, you must register as a master student."

PROUD is the honours programme of Fontys Engineering. It is extra-curricular so only meant for those motivated students looking for more challenge in their education. It is meant specifically for getting more experiences and skills in the field of engineering.

The following selection criteria are checked applied in order to enter the PROUD programme as a member:

The student:

1. Has completed the first year with the propaedeutic certificate.
2. Has an approval by his/her study counsellor to join the programme.
3. Has proven to be well motivated for the program by means of a written motivation.
4. Passed the intake interview at the university.
5. Has been accepted for an internship/research project at one of the PROUD partners in the industry or at Fontys University / research.
6. Has defined a personal development plan that is approved of by the committee.

Main planning for PROUD

Semester 3: intakes and acceptance

Semester 4: start PROUD work

Semester 5: internship (when working for PROUD at a company preferable at that company)

Semester 6: PROUD work at company or Fontys

Semester 7: PROUD work at company or Fontys and finalizing PROUD programme with portfolio

During the programme, no big delays in the regular programme are allowed and the PROUD student should show active behaviour and ownership in building his/her portfolio as mentioned below. PROUD Committees can decide to remove a PROUD student from the PROUD programme in case of study delay or not showing eagerness to the PROUD programme and/or community.

In order to finalize the PROUD programme with a certificate, we expect the PROUD student to deliver his/her final PROUD portfolio. In this document, the PROUD students shows the final results of the required PROUD activities. The final PROUD portfolio shows the committees that the student has performed all the required activities, including a reflection on these items. Based on this evidence, the student will receive a PROUD honours certificate together with the Bachelor's degree

Bijlage L. Inschrijfproces toetsen studiejaar 2020-2021 Fontys Hogeschool Engineering

Inschrijving toetsen (regulier en herkansingen)

- Voltijd en deeltijd studenten dienen zich in te schrijven voor de reguliere toetsen en herkansingen voor leerjaar 1 en 2.
- De inschrijving voor de toetsen verloopt via Progress Portaal (zie handleiding op de portal voor het inschrijven van toetsen).
- De inschrijftermijn (lesweek 2 en 3) voor de verschillende toets periodes is opgenomen in het jaarrooster van Fontys Hogeschool Engineering. Studenten die zich niet tijdens de inschrijfperiode hebben ingeschreven, maar willen deelnemen aan de toets, kunnen t/m de dag vóór de toets alsnog ingeschreven worden tegen betaling van € 10,- per toets (met een maximum van € 50,- per toetsperiode).
- Hiervoor dienen studenten zich te melden bij het onderwijsbureau.
- Inschrijven op de dag van de toets is alleen mogelijk door je vóór de start van de toets te melden bij het onderwijsbureau en tegen betaling van € 20,- voordat de betreffende toets start.
- Betaling dient per pin plaats te vinden bij het onderwijsbureau.
- Deelname aan een toets zonder inschrijving (via Progress Portaal of na de inschrijfperiode tegen betaling) is niet mogelijk.
- Een student die niet heeft gehandeld conform de bovenstaande beschreven aanmeldingsprocedure kan niet deelnemen aan de toets.

Bijlage M. Samenstelling examencommissie per 01-03-2020 De
centrale kamer:

Voorzitter (een van de voorzitters van de kamers)	Jan van der Linde
Lid en plaatsvervangend voorzitter (een van de voorzitters van de kamers)	Chris Remmers
Lid en secretaris (een van de voorzitters van de kamers)	Wim Broekman
Lid (een van de voorzitters van de kamers)	Edgar van der Laak
Extern lid centrale examenkamer (van buiten de 4 opleidingen)	Gerda Redmeijer
Ambtelijk secretaris (medewerker onderwijsbureau, medewerker is geen lid van de centrale examenkamer)	Ester van den Berg - Wolfs

Kamer **Automotive** met de lesplaatsen Helmond en Eindhoven:

Voorzitter kamer Automotive	Edgar van der Laak
Secretaris kamer Automotive	Resi Fuchs
Lid, opleidingsdeskundige voltijdopleiding en plaatsvervangend secretaris van de kamer Automotive	Rob Gulikers
Lid en plaatsvervangend voorzitter, opleidingsdeskundige voltijdopleiding	Ted Wonders
Ambtelijk secretaris (medewerker onderwijsbureau opleiding Automotive, gecombineerd met lidmaatschap examencommissie, secretaris)	Resi Fuchs

Kamer **Elektrotechniek**:

Voorzitter kamer Elektrotechniek	Jan van der Linde
Secretaris en plaatsvervangend voorzitter kamer Elektrotechniek	Henk Mandemaker
Lid, opleidingsdeskundige deeltijd opleiding	Tekin Yilmaz
Lid, opleidingsdeskundige voltijd Engelstalig opleiding	Willem – Jan Verkerk
Ambtelijk secretaris (medewerker onderwijsbureau opleiding Elektrotechniek, geen lid examencommissie)	Marianne Kersten

Kamer **Mechatronica**:

Voorzitter examenkamer Mechatronica	Chris Remmers
Lid examenkamer Mechatronica	Jitske Cornielje
Lid examenkamer Mechatronica Opleidingsdeskundig voltijd Nederlandstalige opleiding	Paul Goede
Lid examenkamer Mechatronica, secretaris en Opleidingsdeskundig voltijd Engelstalige opleiding	Eric de Haas
Ambtelijk secretaris (medewerker onderwijsbureau opleiding Mechatronica, geen lid examencommissie)	Esther van den Berg- Wolfs

Kamer **Werktuigbouwkunde**:

Voorzitter kamer Werktuigbouwkunde	Wim Broekman
Secretaris en plaatsvervangend voorzitter kamer Werktuigbouwkunde	Karin van Krijl
Lid examenkamer Werktuigbouwkunde, opleidingsdeskundige	Ton Gielen
Lid examenkamer Werktuigbouwkunde, gemandateerde Engelstalige verzoeken	Jack van Hoek
Lid examenkamer Werktuigbouwkunde, opleidingsdeskundige deeltijd	Jan van Schijndel
Ambtelijk secretaris (medewerker onderwijsbureau opleiding Werktuigbouwkunde, geen lid examencommissie)	Gisela Greijmans&Esther van den Berg- Wolfs