HAN_UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

BIJLAGE
bij het
Opleidingsstatuut en Onderwijs- en Examenregeling
van de Bacheloropleiding Automotive

Studiejaar 2021 - 2022

Hoofdstuk 9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden)

Datum laatste vaststelling academiedirecteur	8 juli 2021
Datum laatste instemming academieraad	8 juli 2021
Datum laatste instemming opleidingscommissie	8 juli 2021

Datum vaststelling wijziging 1	nvt
Datum vaststelling wijziging 2	nvt

Inhoud

9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden) 3
9.1 Onderwijseenheden van de propedeuse 5
SEMESTER 1 6
SEMESTER 2 6
9.2 Onderwijseenheden van de postpropedeuse 66
SEMESTER 3 68
SEMESTER 4 89
SEMESTER 6 128
STAGE 152
AFSTUDEREN 152
9.3 Minoren van de opleiding 155
9.4 Afstudeerrichtingen 190
9.5 Honours-, talenten- en schakel programma's 190
9.5.1 Honours programma's 190
9.5.2 Talentenprogramma's 190
9.5.3 Schakel programma's 190
9.6 Deeltijdse en/ of duale inrichtingsvorm 190
9.6.1 Deeltijdse inrichtingsvorm 190
9.6.2 Duale inrichtingsvorm 190
9.7 Trajecten met bijzondere eigenschap 190
9.7.1 Versneld traject 190
9.7.2 Verkort traject 190
9.7.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad 191
9.7.4 Traject voor topsporters 191
9.7.5 D-stroom 191
9.7.6 Gecombineerd traject 191
9.7.7 Overig traject met bijzondere eigenschap 191

9 Beschrijving van het onderwijs (de onderwijseenheden)

In dit hoofdstuk is het onderwijs van jouw opleiding beschreven in de vorm van een curriculumoverzicht en beschrijving van de onderwijseenheden, te beginnen bij de onderwijseenheden van de propedeuse, daarna die van de postpropedeuse en de minoren.

Hieronder wordt schematisch de organsatievorm en het studieverloop van de opleiding weergegeven.

Naam opleiding: Automotive / Automotive Engineering		
CROHO-nummer: 30018		
Inrichtingsvorm	Voltijd	Deeltijd
Taal	Nederlands en Engels	Nederlands
Varianten en trajecten	Verkort traject: fasttrack Automotive MBO-HBO Minoren	Verkort van Ad naar bachelorgraad Minoren

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

Volledig overzicht van de opleiding Automotive Voltijd 2021-2022*

Curriculum HAN Automotive vanaf 2021-2022

Jaar 4	S7	Minor:(30 EC) Keuze uit: minoren van HAN Academie Engineering en Automotive, overige HAN-minoren (zie https://m een vrije minor (extern, zie www.kiesopmaat.nl).	Tussenweek	S8	Afstuderenmet specialisatie (30 EC integrale toets niveau 3
Jaar 3	S5	Stagemet specialisatie (30 EC integrale toets niveau 2	Tussenweek	S6	Project Driving Innovation (25 EC) Project in samenwerking en in opdracht van bedrijven (25 EC); HAN Automotive en het bedrijf ov invulling onderwijskundige kaders. Het project HAN Ecomarathon is een andere keuze-c Naargelang de gekozen rol en/of in lijn met de in semester 4 gekozen specialisatie, werk je aan mi Specialisatie Modules (5 EC) (PT/VEC/SD/BM/VT/MF)
Jaar 2	S3	Project Semester (8 EC) Analysing Vehicle Systems 2 (4 EC) Tweaking a Driveline (5 EC) Mechanical Fastening Technology (3 EC) Understanding Material strenght (3,5 EC) Toolbox Mathematics/Thermodynamics/Acoustics (3,5 EC) Toolbox Materials Science (3 EC)		S4	Project: Making your first step as a specialist in a team (10 EC) Je kiest twee van de onderstaande modules (specialisaties) van 10 EC Modules Powertrain (10 EC) Modules Vehicle Electronics and Control (10 EC) Modules Structural Design (10 EC) Modules Business Management (10 EC) Modules Vehicle Technology (10 EC) Modules Manufactoring (10 EC)
Jaar 1	S1	Project 1: Fun to Drive & Efficient (2,5 EC) Saving Energy in a Vehicle (2,5 EC) Making it Sell (2,5 EC) CAD 1 (2.5 EC) Toolbox Math 1 (2,5 EC) Toolbox Mechanics 1 (2,5 EC)	Project 2 Tuning 4 Business (5 EC) Build my Company (2,5 EC) Spark Ignition (2,5 EC) Toolbox Math 2 (2,5 EC) Toolbox Mechanics (2,5 EC)	S2	Project 3 When Every Second Counts (15 EC incl. integrale toets niv 1) Calculating & Packaging Components (2,5 EC) CAD2 (2,5 EC) Compressed Ignition (2,5 EC) / Presenting like a Pro (2,5 EC) Analysing Vehicle Systems 1 (2,5 EC) / Diagnosis and Communication (2,5 EC) Toolbox Mechanics 3 (2,5 EC) / Dynamics (2.5 EC) Toolbox Math 3 (5 EC)

Vanaf semester 4 wordt het onderwijs volledig in het Engels aangeboden. Vanaf dat moment volgen studenten in de Engelstalige en de Nederlandstalige opleidingen samen het onderwijs. Voor studenten

in de Nederlangstalige opleiding geldt dat zij hun schriftelijke toetsen en individuele producten in het Nederlands mogen maken.

9.1 Onderwijseenheden van de propedeuse

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

Overzicht van alle onderwijseenheden van de propedeutische fase

semester	period	code	name	ECTS
1	1	AUM1-Proj1	Project 1: Fun to Drive & Efficient	2,5
1	1	AUM1-SEV	Saving Energy in a Vehicle	2,5
1	1	AUM1-BM1	Making it sell	2,5
1	1	AUM1-CAD1	CAD1	2,5
1	1	AUM1-MTH1	Toolbox Math 1	2,5
1	1	AUM1-ME1	Toolbox Mechanics 1	2,5
1	2	AUM1-Proj2	Project 2: Tuning 4 Business	5
1	2	AUM1-BM2	Build my Company	2,5
1	2	AUM1-SI	Spark Ignition	2,5
1	2	AUM1-MTH2	Toolbox Math 2	2,5
1	2	AUM1-ME2	Toolbox Mechanics 2	2,5
2	3+4	AUM2-Proj	Project: When Every Second Counts	5
2	3+4	AUM2-SD	Calculating & Packaging components	2,5
2	3+4	AUM2-CAD2	CAD2	2,5
2	3	AUM2-AVS	Analysing Vehicle Systems 1	2,5
2	3	AUM2-CI	Compressed Ingition	2,5
2	3+4	AUM2-MTH3/n	Toolbox Math 3	5
2	3	AUM2-ME3	Toolbox Mechanics 3	2,5
2	4	AUM2-OBD	Diagnosis and Communication	2,5
2	4	AUM2-PS	Presenting like a pro	2,5
2	4	AUM2-Dyn/n	Dynamics	2,5

SEMESTER 1

Automotive - tabel 1 - AUM1-BM1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Daling contacttijd.
Naam onderwijseenheid	Making it sell
Engelse naam onderwijseenheid	Making it sell
Code onderwijseenheid	AUM1-BM1
Onderwijsperiode	P1 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 16,5 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze onderwijseenheid leer je klantgericht en kosten-effici±nt werken in de competitieve automotive branche. Doel is om zowel voor producten als diensten de waarde voor de klant te bepalen en vervolgens de processen te optimaliseren. We gebruiken hierbij de filosofie van Lean, het Business Model Canvas (BMC) en kijken naar financi±le aspecten.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Activiteiten: zelfstudie/werk aan opdrachten/oefeningen. Werkvormen: colleges/werkgroepen/praktijkonderwijs.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Lean Thinking: J.P. Womack, D.T. Jones (2003) Nederlandse versie: ISBN9789078413066 Engelstalige versie:ISBN 9780743231640
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Making It Sell Presentation**
Engelse naam (deel)tentamen	Making It Sell Presentation
Code deeltentamen	AUM1-BM1-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan voor het onderzochte bedrijf: C1 Analyseren: Å E e n h e l d e r e a n a l y s e v a n d e model (BMC) maken. ÅEen goed onderbouwde omslagpuntberekening van het

	verbetervoorstel maken. C2 Ontwerpen: Å Zinvolle verbetervoorstell Lean philosophy. C7 Onderzoeken: ÅEen gedegen onderzoek van het bestaande voortbrengingsproces maken. C8 Professionaliseren: Å Adequate antwoorden op vra presentatie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 2 - AUM1-BM2

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Daling contacttijd.
Naam onderwijseenheid	Build My Company
Engelse naam onderwijseenheid	Build My Company
Code onderwijseenheid	AUM1-BM2
Onderwijsperiode	P2 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 16,5 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer hoe je vanuit een (Automotive) businessidee een bedrijf kan vormgeven waarin aspecten als ondernemen (alsmede een ondernemende houding), marketing, sales en inkoop een belangrijke rol spelen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	(Werk)colleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Build my company report and presentation**
Engelse naam (deel)tentamen	Build my company report and presentation
Code deeltentamen	AUM1-BM2-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C7 Onderzoeken De student onderzoekt voor een eigen te ontwikkelen bedrijf: - een externe analyse van de markt - een interne analyse. C1 Analyseren De student analyseert voor een eigen te ontwikkelen bedrijf: - een strategie aan de hand van een SWOT-analyse - en een confrontatiematrix. C2 Ontwerpen De student onderzoekt voor een eigen te ontwikkelen bedrijf: - een business idee voor een product/dienstbeleidde doelgroep - en selecteert de juiste kanalen (plaats en promotie) - de kernactiviteiten, middelen en selecteert kern partners

	voor jouw bedrijf - het verdienmodel en de kosten C6 Adviseren De student adviseert voor een eigen te ontwikkelen bedrijf.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 3 - AUM1-CAD1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Van semester 1 naar periode 1
Naam onderwijseenheid	CAD1
Engelse naam onderwijseenheid	CAD1
Code onderwijseenheid	AUM1-CAD1
Onderwijsperiode	P1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je de basisprincipes van 3D modelleren (CAD).
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	verplichte aanwezigheid bij werkcolleges / mandatory participation in tutorials
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn praktijkgerichte lessen
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Geen
Verplichte software / verplicht materiaal	Solidworks

Naam deeltentamen	**CAD1 exam**
Engelse naam (deel)tentamen	CAD1 exam
Code deeltentamen	AUM1-CAD1-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C2 Ontwerpen ÅDe beoordelingscriteria van het gecertificeerde CSWA examen worden gehanteerd.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.

Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 4 - AUM1-ME1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Verplichte deelname aan MasteringEngineering werkcolleges.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Mechanics 1
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Mechanics 1
Code onderwijseenheid	AUM1-ME1
Onderwijsperiode	P1 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je de basisprincipes van mechanica die nodig zijn voor voertuigtechnische en ontwerpberekeningen en toepassingen. De lessen worden ondersteund met digitaal oefenmateriaal MasteringEngineering. Het volgen van de werkcolleges, waarin hiermee wordt geoefend, is verplicht. Ook is het verplicht om de serie weekopdrachten elk met minimaal 60% score af te ronden. Hiermee kunnen tot 20 van de 100 punten op het tentamen worden verdiend.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	verplichte aanwezigheid bij werkcolleges / mandatory participation in tutorials
Activiteiten en/of werkvormen	Mechanica wordt grotendeels geleerd in zelfstudie waarvan het resultaat wordt gecheckt met behulp van de digitale leeromgeving MasteringEngineering (werkcollege 2u/week). Voor dit werkcollege geldt verplichte aanwezigheid. Met aanwezigheid en voldoende afronding van de weekopdrachten, kunnen 20 van de 100 tentamenpunten worden verdiend. Dit gedeelte kan, net zoals het tentamen, elke periode worden herkanst op het moment dat de opdrachten tijdelijk worden opengezet. Gemiste werkcolleges kunnen in overleg met de docent worden ingehaald door het inleveren van volledige en gedetailleerde uitwerkingen op schrift, waarmee de student voldoende vaardigheid aantoont. In de theorieles volgt ondersteuning van de bestudeerde onderdelen die nadere toelichting behoeven (2u/week).
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Engineering Mechanics: Statics plus MasteringEngineering with Pearson eText, SI Editionï ISBN 9781292089331
Verplichte software / verplicht materiaal	Bij Mechanica wordt gebruik gemaakt van het online programma MasteringEngineering. Hiervoor is een inlogcode nodig die bij het aan te schaffen boek zit. Zonder

	de inlogcode is deelname aan het verplichte werkcollege en aan het tentamen niet mogelijk.

Naam deeltentamen	**Toolbox Mechanics 1 Exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Toolbox Mechanics 1 Exam
Code deeltentamen	AUM1-ME1-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren - De student analyseert eenvoudige mechanische constructies. - Digitale toets met behulp van Mastering Engineering en Weekopdrachten met Mastering Engineering. - Weighting factor for modular exam: 80% digital exam in exam week using MasteringEngineering; 20% weekly assignments with MasteringEngineering; - Attendance at the weekly MasteringEngineering tutorials is required to earn the credits.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 5 - AUM1-ME2

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Verplichte aanwezigheid bij de Werkcolleges. CAD is niet langer onderdeel van deze OWE.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Mechanics 2
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Mechanics 2
Code onderwijseenheid	AUM1-ME2
Onderwijsperiode	P2 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je de basisprincipes van mechanica die nodig zijn voor voertuigtechnische en ontwerpberekeningen en toepassingen. De lessen worden ondersteund met digitaal oefenmateriaal MasteringEngineering. Het volgen van de werkcolleges waarin hiermee wordt geoefend is verplicht. Ook is het verplicht om de serie weekopdrachten elk met minimaal 60% score af te ronden. Hiermee kunnen tot 20 van de 100 punten op het tentamen worden verdiend.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	verplichte aanwezigheid bij werkcolleges / mandatory participation in tutorials
Activiteiten en/of werkvormen	Mechanica wordt grotendeels geleerd in zelfstudie waarvan het resultaat wordt gecheckt met behulp van de digitale leeromgeving MasteringEngineering (werkcollege 2u/week). In de les volgt ondersteuning op de onderdelen die nadere toelichting behoeven (2u/week). Met aanwezigheid en voldoende afronding van de weekopdrachten, kunnen 20 van de 100 tentamenpunten worden verdiend. Dit gedeelte kan, net zoals het tentamen, elke periode worden herkanst op het moment dat de opdrachten tijdelijk opnieuw worden opengezet. Gemiste werkcolleges kunnen in overleg met de docent worden ingehaald door het inleveren van volledige en gedetailleerde uitwerkingen op schrift, waarmee de student voldoende vaardigheid aantoont.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Engineering Mechanics:Statics plus MasteringEngineering with Pearson eText, SI Editionï ISBN 9781292089331
Verplichte software / verplicht materiaal	Bij Mechanica wordt gebruik gemaakt van het online programma MasteringEngineering. Hiervoor is een

	inlogcode nodig die bij het aan te schaffen boek zit. Zonder de inlogcode is deelname aan het tentamen niet mogelijk.

Naam deeltentamen	**Toolbox Mechanics 2 exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Toolbox Mechanics 2 exam
Code deeltentamen	AUM1-ME2-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: - De student analyseert eenvoudige mechanische constructies. - Weighting factor for modular exams: 80% digital exam in exam week using MasteringEngineering; 20% weekly assignments with MasteringEngineering; - Attendance at the weekly MasteringEngineering tutorials is required to earn the credits.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 6 - AUM1-MTH1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Binomiaalcoëfficiënten, faculteit, sigmanotatie, tekenen van sinusoïdes en goniometrische halveringsformules zijn komen te vervallen. Ook is de entreetoets komen te vervallen.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Math 1
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Math 1
Code onderwijseenheid	AUM1-MTH1
Onderwijsperiode	P1 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je de basisprincipes van wiskunde ter ondersteuning van techniekvakken waaronder voertuigtechnische, ontwerptechnische en (thermo)dynamische berekeningen en toepassingen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Combinatie van hoor- en werkcolleges en een groot deel zelfstudie.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Basisboek Wiskunde; 3e editie; J.v.d. Craats R. Bosch; Pearson Education; ISBN 9789043016735
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Toolbox Math 1 exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Toolbox Math 1 exam
Code deeltentamen	AUM1-MTH1-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student voldoet aan de criteria als hij/zij: - 1e en 2e graads functies kan tekenen; - de eenheidscirkel kan gebruiken om de sinus, cosinus, tangens van bepaalde hoeken, zoals 0, 30, 45, 60, 90 etc. graden, te berekenen; - het bereik en domein kan bepalen van gangbare functies; - de (co)sinusregel kan toepassen - oppervlakte kan berekenen van driehoeken - kan verklaren hoe een functievoorschrift verandert van een

	parabool na lineaire translatie; - de stelling van Pythagoras kan gebruiken in de eenheidscirkel - de sinus- en cosinusregel correct kan toepassen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Geen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 7 - AUM1-MTH2

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Math 2
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Math 2
Code onderwijseenheid	AUM1-MTH2
Onderwijsperiode	P2 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je de basisprincipes van wiskunde ter ondersteuning van techniekvakken waaronder voertuigtechnische, ontwerptechnische en (thermo)dynamische berekeningen en toepassingen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Hoorcolleges en werkcolleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Basisboek Wiskunde; 3e editie; J.v.d. Craats R. Bosch; Pearson Education; ISBN 9789043016735
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Toolbox MTH 2 exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Toolbox MTH 2 exam
Code deeltentamen	AUM1-MTH2-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: De student voldoet aan de criteria als hij/zij: - de rekenregels kan toepassen met betrekking tot exponenti±le functies, logaritmen en goniometrie; - logaritmisch papier op correcte wijze kan gebruiken; - kan verklaren hoe een logaritmische functie transleert door verandering van het argument; - logaritmische vergelijkingen kan oplossen; - vanuit een op logaritmisch papier weergegeven functie het functievoorschrift kan bepalen van machtfuncties en exponentiele functies; - functieonderzoek (extreme waarden, raaklijnen en buigpunten) kan verrichten door middel van differentiaalrekening voor de volgende functies en samenstellingen daarvan: lijnen, parabolen, hyperbolen en logaritmische, exponenti±le, cyclometrische en goniometrische functies.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 8 - AUM1-Proj1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	nvt.
Naam onderwijseenheid	Project 1: Fun to Drive & Efficient
Engelse naam onderwijseenheid	Project 1: Fun to Drive & Efficient
Code onderwijseenheid	AUM1-Proj1
Onderwijsperiode	P1 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In dit project leer je hoe er voor een nieuwe modelserie een integrale energiebesparing kan worden gerealiseerd. Als onderdeel hiervan leer je hoe de rijweerstanden van een (model-)auto in de praktijk kunnen worden onderzocht. Je ontwerpt en maakt een schaalmodel waarmee een windtunneltest kan worden gedaan. Je leert hoe je een dergelijk onderzoek opzet en uitvoert. Dit alles rapporteer je in een projectrapport. Practicum: je onderzoekt de benamingen en eigenschappen van de verschillende wielstanden en wat de effecten zijn van een verandering van een wielstand op het gedrag van het voertuig. Tevens onderzoek je de codering van banden in relatie tot voertuigprestaties.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Tutor bijeenkomsten, proeven doen, practicum, zelfstudie/onderzoeken.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Bosch Automotive handbook (10thed. ENG), ISBN: 9781119530817.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Project 1 Report**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 1 Report
Code deeltentamen	AUM1-Proj1-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student voldoet aan de criteria als de student: - De selectie van relevante aspecten met betrekking tot energiebesparing maken;

	- Een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht voldoende kan formuleren; - Heeft laten zien dat hij/zij een bestaand product kan modelleren; - Een analyse van de verschillen in de luchtweerstand in relatie tot de vormgeving van verschillende modellen kan beschrijven. C7 Onderzoeken De student voldoet aan de criteria als hij/zij: - De doelstellingen van het onderzoek goed heeft omschreven; - In het rapport heeft laten zien dat hij/zij zelfstandig informatiebronnen kan selecteren; - De resultaten kan samenvatten en conclusies kan trekken in relatie tot de onderzoeksvraag; - De resultaten op een voldoende manier kan rapporteren. C8 Professionaliseren De student voldoet aan de criteria als hij/zij: - Heeft laten zien dat hij/zij zich flexibel kan opstellen en kan samenwerken; - Rekening houdt met normen en waarden en culturele verschillen; - Op constructieve wijze feedback kan geven en kan reflecteren op eigen handelen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project 1 Practical**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 1 Practical
Code deeltentamen	AUM1-Proj1-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C7 Onderzoeken. De student: Å Onderzoekt en benoemt de eigenschappen van de verschillende wielstanden en wat de effecten zijn van een verandering van een wielstand op het gedrag van het voertuig. Å Onderzoekt de opbouw van banden in relatie tot voertuigprestaties.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)

Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 9 - AUM1-Proj2

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Project 2: Tuning 4 Business
Engelse naam onderwijseenheid	Project 2: Tuning 4 Business
Code onderwijseenheid	AUM1-Proj2
Onderwijsperiode	P2 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 39 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Indit project adviseer je een kartbaanexploitant over de keuze van de aandrijving van de nieuw aan te schaffen of bestaande karts. Hierbij wordt ingezoomd op de mogelijkheden van de aandrijving met elektromotor en verbrandingsmotor. De consequenties van de keuze van het technische concept op de business (marketing, financi±n en infrastructuur) van de kartbaanexploitant en het milieu (emissies) werk je uit zodat de kartbaanexploitant optimaal geµnformeerd is. In deze onderwijseenheid leer je ook een vertaalslag te maken van de gewenste voertuigprestaties (rit snelheidsprofiel) naar de inzet van de motorprestaties. Je leert hierbij het maximale motorvermogen zo gunstig mogelijk te benutten. Als Automotive engineer zal je vaak voor de keuze komen te staan welke aandrijflijn het beste is voor een gegeven toepassing gezien de maatschappelijke druk om luchtkwaliteit te verbeteren en de wereld onafhankelijk van fossiele brandstoffen te maken. Daarom is kennis van de verschillende mogelijkheden zeer relevant.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Activiteiten: zelfstudie/werk aan opdrachten. Werkvormen: colleges/practica/werkgroepen.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Project 2 PMP**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 2 PMP
Code deeltentamen	AUM1-Proj2-pe
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student is in staat: C1 Analyseren: - 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 C5 Managen: - opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, - afwegen en kwantificeren va - opzetten van projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen) - monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatietaak- en procesgericht communiceren - begeleiden van medewerkers - stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren - 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 C8 Professionaliseren: - op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen enuitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel - een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden - bij beroepsmatige en ethische dilemma's een a maken en zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties - op contructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud. - kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten - kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en middelen om effectief en overtuigend te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Inzage en feedback door tutor.

Naam deeltentamen	**Project 2 Report**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 2 Report
Code deeltentamen	AUM1-Proj2-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student is in staat: C1 Analyseren: - 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 C2 Ontwerpen: - in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen - maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing (architectuur) - rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp - het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen - selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen - opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces C5 Managen: - opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen) - monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatietaak- en procesgericht communiceren - begeleiden van medewerkers, stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren - 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 C6 Adviseren: - zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant - verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever - in overleg met relevante partijen de klantbehoefte vertalen naar technisch & economisch haalbare oplossingen - kunnen onderbouwen van een advies en de klant hiervan overtuigen - relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden C7 Onderzoeken: - de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen

	- 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 inclusief databanken, standaarden en (veiligheids)normen. * De nadruk ligt niet op het zelfstandig kunnen zoeken, lezen en duiden van wetenschappelijke literatuur. - resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard op basis van de verkregen resultaten - de gekozen aanpak kritisch evalueren en aanbevelingen te doen voor een volgend onderzoek C8 Professionaliseren: - op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalenen, uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel - zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties - bij beroepsmatige en ethisc maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden - op constructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud - kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten - kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en middelen om effectief en overtuigend te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels. - Beroepsproduct (met onderbouwing) - Presentatie Individuele beoordeling op basis van het individuele product, peerfeedback en zelfreflectie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	4
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Inzage en feedback door tutor.

Naam deeltentamen	**Project 2 Practical 50cc en DC motor**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 2 Practical 50cc en DC motor
Code deeltentamen	AUM1-Proj2-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C4 Beheren: Invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuw product, dienst of proces een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief (monitoren, signaleren en optimaliseren) als preventief (anticiperen)de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteriaterugkoppeling

	kunnen verzorgen n.a.v. gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 10 - AUM1-SEV

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Meer basisonderwerpen met focus op energie en vermogen. Stromingsleer en thermodynamica toegevoegd aan OWE.
Naam onderwijseenheid	Saving Energy in a Vehicle
Engelse naam onderwijseenheid	Saving Energy in a Vehicle
Code onderwijseenheid	AUM1-SEV
Onderwijsperiode	P1 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 29 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je hoe en waar in een auto energie verbruikt wordt en hoe je daarop kunt besparen om bij te dragen aan een schone, gezonde wereld. Aandachtvelden binnen deze onderwijseenheid zijn de relatie tussen verschillende energievormen (zoals potentiële, chemische, kinetische en elektrische energie) en de efficiency bij energieoverdracht van de ene naar de andere vorm. Ook de relatie tussen energie en vermogen wordt behandeld. Hierbij worden karakteristieken (zoals toeren/koppel krommen) van verschillende motoren (zoals verbrandings-, elektroï en hydromotoren) gebruikt. We kijken naar de energiebalans van het totale voertuig tijdens gebruik. Vanuit dat totaaloverzicht ga je in verschillende praktijksituaties de rijweerstanden en het overige energieverbruik berekenen. Doel is om energiebesparing te realiseren binnen de normen voor comfort en veiligheid. Verder wordt de basis behandeld van de stromingsleer waarmee de samenhang tussen debiet en druk wordt behandeld en een relatie wordt gelegd met de aerodynamica. Ook de basis van de thermodynamica wordt behandeld met de standaard polytropen en de eerste hoofdwet. De onderwijseenheid behandeld natuurkundige principes en projecteert deze op het voertuig
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn theorielessen met de volgende werkvormen: WerkcollegesLeeropdrachten Er zijn vier practica: Measurements (AUM1-SEV-pr1)

	Olimexino introduction (AUM1-SEV-pr2) Driveline (AUM1-SEV-pr3) Efficiency (AUM1-SEV-pr4)
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Bosch Automotive Handboek 10th edition, ISBN 9781119530817. Readers worden in digitale vorm op OnderwijsOnline beschikbaar gesteld.
Verplichte software / verplicht materiaal	Software: Matlab Simulink + HAN Coder en HAN-Tune. Hardware: Olimexino (STM-32)

Naam deeltentamen	**Saving Energy in a Vehicle Exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Saving Energy in a Vehicle Exam
Code deeltentamen	AUM1-SEV-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: - Het energieverbruik berekenen aan de hand van basisformules - Het energieverbruik meten. - De student kan hiervoor een meetplan opstellen, dit plan uitvoeren met gebruik van meetapparatuur en de resultaten rapporteren, resultaten en metingen (van bijvoorbeeld eigen data of een gegeven case of artikel uit een vakblad) vergelijken, de verschillen verklaren en onderbouwd adviseren op welke manier energiebesparingen kunnen worden gerealiseerd. - Uitleggen welke vermogens/energie omzettingen plaatsvinden voor verschillende aandrijflijnen. C2 Ontwerpen: - De belangrijkste energievormen herkennen en uitrekenen en gangbare energieomzettingen benoemen specifiek: kinetisch/veer/elektrisch/chemisch/warmte/potentieel speciaal: Accutechniek (energiedichtheid en vermogensdichtheid) én Energie in (Super-) condensatoren. - Aandrijf/energieverliezen uitrekenen en aangeven hoe deze verliezen beperkt kunnen worden. - Maximale wrijvingskrachten (stuur, aandrijf en remkrachten) construeren/uitrekenen met cirkel van Kamm. - Basisregels toepassen van de elektronica (Vermogenswet + Wet van Ohm) ook indien gebruik wordt gemaakt van Duty Cycle-aansturing. - Stromen en spanningen uitrekenen in serie- en parallelschakelingen met één bron en meerdere weerstanden. - Relatieve en absolute fout uitrekenen aan de hand van de specificaties van de meetapparatuur en weten hoe deze fouten doorwerken met eenvoudige (optellen aftrekken/vermenigvuldigen-delen) berekeningen. - Verband tussen koppel, toerental en vermogen begrijpen en voor eenvoudige situaties uitrekenen. C7 Onderzoeken: - Aan de hand van verschillende weerstandkrachten uitleggen op welke manieren het energieverbruik van een auto beïnvloed kan worden en hoe dit per type verschilt. - De energie en vermogensdichtheid bepalen van

	verschillende energiebronnen (zowel elektrische als fossiele bronnen).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	- Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen - Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**SEV Practical 1 Measuring**
Engelse naam (deel)tentamen	SEV Practical 1 Measuring
Code deeltentamen	AUM1-SEV-pr1
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: - Op de juiste wijze metingen uitvoeren en noteren met inachtneming van de correcte significantie notatie. C7 Onderzoeken: - Gebruik maken van het juiste meetgereedschap tijdens een elektrische of mechanische meting. - Correct meetrapport overleggen aan het einde van practicum.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**SEV Practical 2 Olimexino Introduction**
Engelse naam (deel)tentamen	SEV Practical 2 Olimexino Introduction
Code deeltentamen	AUM1-SEV-pr2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C2 Ontwerpen: - De student ontwerpt een eenvoudig programma om de

	lichtsterkte van een LED te regelen op basis van het omgevingslicht en werkend prototype kunnen laten zien.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	- Eigen Olimexino is verplicht. - Laptop met software Matlab / Simulink
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**SEV Practical 3 Driveline**
Engelse naam (deel)tentamen	SEV Practical 3 Driveline
Code deeltentamen	AUM1-SEV-pr3
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C7 Onderzoeken: - De student onderzoekt de functie en de samenhang van de verschillende componenten in de aandrijflijn en kan deze vervolgens in het juiste perspectief toepassen. - De student heeft inzicht in de verschillende vermogensomzetters binnen de aandrijflijn.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**SEV Practical 4 Efficiency**
Engelse naam (deel)tentamen	SEV Practical 4 Efficiency
Code deeltentamen	AUM1-SEV-pr4
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: - De student weet aan de hand van metingen wat gangbare rendementspercentages zijn voor een brandstofcel, benzine en dieselmotor. C7 Onderzoeken: - De student begrijpt hoe het rendement van verschillende

	krachtbronnen kan worden bepaald door het meten van de juiste parameters.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 11 - AUM1-SI

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	pr1 en pr2 gecombineerd tot één practicum voor Powertrain. Principe en aansturing van de DC-motor wordt alleen tijdens een practicum in het project behandeld, de theorie wordt behandeld in TaD-AE in semester 3.
Naam onderwijseenheid	Spark Ignition
Engelse naam onderwijseenheid	Spark Ignition
Code onderwijseenheid	AUM1-SI
Onderwijsperiode	P2 S1
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 19,5 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze onderwijseenheid staan de motor met bougie-ontsteking (Spark Ignition) en het (benzine) motor management centraal. Hiertoe zijn er Powertrainlessen en Automotive Electronicslessen. Bij Powertrain wordt de Otto-motor geµntroduceerd en het thermodynamisch proces nogmaals uitvoerig behandeld, waarna de rendementen, de prestaties, de mengselvorming en de daadwerkelijke fysische verbranding worden behandeld. Bij Automotive Electronics wordt eerst het motormanagementsysteem onder de loep genomen, waarna naar specifieke regelingen (ontsteking en injectie) wordt gekeken. Vanuit de SI-motor worden de in- en outputs van het managementsysteem behandeld. Om de actuatoren aan te sturen wordt halfgeleider techniek behandeld en van daaruit de kenmerken van drie transistortypes (BJT, FET en IGBT).
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn theorielessen met de volgende werkvormen: Werkcolleges Leeropdrachten Er zijn twee practica: Cooling and lubrication Combined with intake systems and engine timing (PT-pr) Olimexino throttle vavle control (AE-pr)
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Fundamentals of internal combustion en g i n e ñ H e y w 2ndedition. ISBN 9781260116106 Readers beschikbaar op OnderwijsOnline Hand Outs via OnderwijsOnline.

Verplichte software / verplicht materiaal	Software: Matlab Simulink + HAN Coder en HAN-Tune Hardware: Olimexino (STM-32)

Naam deeltentamen	**Spark Ignition Powertrain exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Spark Ignition Powertrain exam
Code deeltentamen	AUM1-SI-PT-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student benoemt 2 of 3 factoren waarmee de Otto-motor geoptimaliseerd kan worden.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student: - weet wat nodig is om de Otto motor te optimaliseren; - is in staat de grootheden van een Otto-motor te berekenen. C7 Onderzoeken: De student: - is bekend met de nabehandeling van uitlaatgassen; - is bekend met de werking van de Otto motor.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Spark Ignition Automotive Electronics exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Spark Ignition Automotive Electronics exam
Code deeltentamen	AUM1-SI-AE-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student: - is in staat de grootheden voor een elektromotor te berekenen zoals vermogen, koppel en efficiency; - bepaalt de basiskarakteristiek van een gelijkstroommotor op basis van parameters. C7 Onderzoeken De student: - is in staat om de werking van de motor en het motormanagementsysteem inclusief de sensoren en actuatoren te beschrijven; - kent de halfgeleidertechniek voor de aansturing van actuatoren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk

Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**SI Practical 1 The combustion engine**
Engelse naam (deel)tentamen	SI Practical 1 The combustion engine
Code deeltentamen	AUM1-SI-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C7 Onderzoeken De student: - is bekend met de opbouw en werking van het koel- en smeringsysteem; - is in staat berekeningen uit te voeren aan het koel en smeringsysteem; - is in staat metingen uit te voeren aan het koel- en smeringsysteem; - is bekend met de opbouw en werking van het inlaat- en distributiesysteem; - is in staat berekeningen uit te voeren aan het inlaat- en distributiesysteem; - is in staat metingen uit te voeren aan het inlaat- en distributiesysteem.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**SI Practical 2 Olimexino**
Engelse naam (deel)tentamen	SI Practical 2 Olimexino
Code deeltentamen	AUM1-SI-AE-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C2 ontwerpen De student: - is bekend met de opbouw en werking een elektronische gasklepregeling;

	- is in staat een gasklep aan te sturen met behulp van een zelf te programmeren micro-controller via Matlab Simulink, dit zowel open loop als closed loop; - is in staat een optimale regeling te maken in Matlab Simulink voor een elektronische gasklep en de invloed van de controller gains te verklaren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Eigen Olimexino bordje meebrengen. Laptop met Matlab Simulink.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

SEMESTER 2

Automotive - tabel 12 - AUM2-AVS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Analysing Vehicle Systems 1
Engelse naam onderwijseenheid	Analysing Vehicle Systems 1
Code onderwijseenheid	AUM2-AVS
Onderwijsperiode	P3 S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 27 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Tijdens deze OWE leer je hoe voertuigtechnische systemen bijdragen aan de functionaliteit van een voertuig en aan een veilig voertuiggedrag voor bestuurder en omgeving. ADAS systemen (Advanced Driver Assist Systems) zijn hierbij het uitgangspunt. Voertuigtechnische aspecten die hierbij een rol spelen zijn wielstanden en remberekeningen. Om het voertuig ñ Advanced òte regeling nodig en moet de student naast een - inputï procesï output-ñ loop òook kennis hebb deñtraagheid òvan een systeer Ter ondersteuning zal er een model van een eenvoudig mechanisch en een elektronisch systeem worden gemaakt in Matlab/Simulink zodat de student de eerste stappen zet op het gebied van modelvorming. Aan bod komen diverse mechatronische systemen die ieder een invloed hebben op de bovengenoemde aspecten. De systemen regelen een gedeelte van de voertuigdynamiek. We kijken naar de opbouw van mechatronische systemen en hoe deze in staat zijn om te meten en aan te sturen (sensoren en actuatoren). Om de meetsignalen storingsvrij naar de ECU te krijgen wordt aandacht besteed aan filtertechniek en interface-elektronica. In deze OWE volgt de student drie practica. De eerste behandelt de traagheid van een elektromagnetische klep en filtertechniek. Tijdens het tweede practicum leert de student met zijn eigen microcontroller "Traction Control" te programmeren op een modelautootje. Bij het derde practicum worden verschillende remdelen onderzocht op constructie en werking.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)

Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn theorielessen met de volgende werkvormen: Werkcolleges Leeropdrachten Eerste kennismaking met Matlab/Simulink Er zijn drie practica: Schakelverschijnselen in spoelen en condensatoren (AVS-pr1) ASR regeling mbv de Olimexino (AVS-pr2) Remmen (AVS-pr3)
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Readers die via OnderwijsOnline beschikbaar zijn Hand Outs via OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Software: Matlab Simulink + HAN Coder en HAN-Tune. Hardware: Olimexino (STM-32).

Naam deeltentamen	**Analysing Vehicle Systems exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Analysing Vehicle Systems exam
Code deeltentamen	AUM2-AVS-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan: C1 Analyseren: - beschrijven hoe een eenvoudig mechatronisch systeem is opgebouwd; - b e s c h r i j v e n w a t v o o r e f f e c t wegligging; - beschrijven hoe ABS, Traction-Control en ESP systemen werken en hoe deze zijn opgebouwdbeschrijven; - hoe een voertuig reageert op handelingen van de bestuurder en invloeden van buitenaf; - een Matlab-script op zetten om dynamische aslasten, remkrachten en remkrachtverdeling te berekenen; - gewenste stuurhoeken berekenen afhankelijk van voertuigdimensies en gewenste bestreken baan. C7 Onderzoeken: - voorbeelden, werking en functionaliteit noemen van ñ A d v a n D c i e d i n g A s s i s t a n c e S y s t noodzakelijke in en output kunnen benoemen en/ of kiezen; - en basis lay-out opstellen voor een stuurmechanisme; - een basis remsysteem samenstellen; - een keuze kunnen maken voor een interface tussen sensoren en ingaande zijde van de ECU enerzijds en een interface aan de uitgaande zijde van de ECU om actuatoren aan te sturen anderzijds; - de belangrijkste kenmerken (oa. impedantie, versterkingfactor en fase-hoek) van een eenvoudig laag- of hoog- doorlaatfilter bepalen; - aan de hand van gegeven componenten (R en C) of op basis van een gegeven stoorspanning een juiste keuze voor R en/ of C maken wat betreft de interface schakeling; - een versimpeld mathematisch model van een één-sporig voertuig in Matlab/Simulink opzetten; - een versimpeld mathematisch model van een RC of RL kring in Matlab/ Simulink opzetten;

	- berekenen hoe de stroom in een RL-kring verloopt in de tijd (of analoog de spanning in een RC kring).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**AVS practical 1 switching phenomena**
Engelse naam (deel)tentamen	AVS practical 1 switching phenomena
Code deeltentamen	AUM2-AVS-pr1
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C7 Onderzoeken: De student leert welke schakelverschijnselen optreden in circuits met met spoelen (zoals injectoren) en condensatoren (zoals timers, filters maar ook super-caps).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**AVS practical 2 olimexino**
Engelse naam (deel)tentamen	AVS practical 2 olimexino
Code deeltentamen	AUM2-AVS-pr2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C2 Ontwerpen: De student laat zien dat door middel van een modelbased programma op de Olimexino een traction control gerealiseerd kan worden.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk

Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**AVS practical 3 brakes**
Engelse naam (deel)tentamen	AVS practical 3 brakes
Code deeltentamen	AUM2-AVS-pr3
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C7 Onderzoeken: Met behulp van meetapparatuur systeemdelen opmeten en de werking te onderzoeken.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 13 - AUM2-CAD2

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Eigen OWE
Naam onderwijseenheid	CAD2
Engelse naam onderwijseenheid	CAD2
Code onderwijseenheid	AUM2-CAD2
Onderwijsperiode	P3 P4 S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Gedurende deze OWE wordt je geleerd hoe een 3D CAD-model om te zetten naar een productietekening waarmee het mogelijk moet zijn het model ook daadwerkelijk te produceren.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn praktijkgerichte lessen
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Geen
Verplichte software / verplicht materiaal	SolidWorks

Naam deeltentamen	**CAD2 Exam**
Engelse naam (deel)tentamen	CAD2 Exam
Code deeltentamen	AUM2-CAD2-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	
Beoordelingscriteria	C3 Realiseren: De student kan: - aanzichten plaatsen volgens de Amerikaanse projectmethode en de geplaatste aanzichten zijn functioneel; - de juiste bemating plaatsen om een component en samenstelling volledig te bematen; - de juiste oppervlakte ruwheden toepassen op basis van productiemethode en functionaliteit; - de juiste geometrische toleranties plaatsen om de functionaliteit van het component te waarborgen; - een samenstelling op de juiste manier in de samenstelling tekening weergeven inclusief stuklijsten.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	De toegestane hulpmiddelen worden op OnderwijsOnline nader beschreven.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 14 - AUM2-CI

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Hydraulica is uit de OWE.
Naam onderwijseenheid	Compressed Ignition
Engelse naam onderwijseenheid	Compressed Ignition
Code onderwijseenheid	AUM2-CI
Onderwijsperiode	P3 S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 10,5 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze onderwijseenheid staat de Compressed Ignition = CI (Diesel) motor centraal. Bij de CI-motor wordt eerst het verschil tussen SI (Spark Ignition) en CI uitgelegd, mede aan de hand van het thermodynamisch proces. Hieruit kunnen weer conclusies getrokken worden wat betreft het rendement van een CI-motor. Bij CI-motoren worde n c o mp r e s s o r e n (me veelvuldigtoegepast. Het effect van deze tool komt ook aan bod. Binnen deze OWE wordt ook een Matlab-Simulink model opgebouwd van een verbrandingsmotor. Er wordt een opdracht gegeven, waarbij op basis van dit model een aantal uitkomsten voor temperatuur en druk gegeven moeten worden.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn theorielessen met de volgende werkvormen: Werkcolleges Leeropdrachten
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	F u n d a me n t a l s o f i n t e r n a l c o r ISBN978-1-260-11610-6 Readers die via OnderwijsOnline beschikbaar zijn Hand Outs via OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Matlab-Simulink

Naam deeltentamen	**Compressed Ignition Powertrain exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Compressed Ignition Powertrain exam

Code deeltentamen	AUM2-CI-PT-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: - basisverschillen uitleggen tussen het principe van vonkontsteking en compressie-ontsteking; - de opbouw en werking van verschillende dieselbrandstofsystemen uitleggen; - effecten van cetaan, octaangetal, lambdagetal verklaren en toepassen; - het effect van het verbrandingsverloop verklaren (combustion rate control); - basiswerking, thermodynamica drukvullingssystemen en intercooling verklaren, o.a. met een compressormap thermodynamische berekeningen uitvoeren met behulp van het pV-diagram en de 1e hoofdwet van de energie koppelgeregelde structuur verklaren; - de werking en effecten van uitlaatgasnabehandelingssystemen verklaren.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	- Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen. - Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Compressed Ignition PT Assignment**
Engelse naam (deel)tentamen	Compressed Ignition PT Assignment
Code deeltentamen	AUM2-CI-PT-ass
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Basiskennis thermodynamica toepassen in een model. Creeren van een Matlab-Simulink model.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student: - kent de basisprincipes over thermodynamicakan een eenvoudig model opbouwen van een verbrandingsmotor. C7 Onderzoeken De student: - kan met behulp van dit model gegevens opleveren en hier conclusies uit trekken.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1

Toegestane hulpmiddelen	Matlab-Simulink
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**CI practical 1 diesel management**
Engelse naam (deel)tentamen	CI practical 1 diesel management
Code deeltentamen	AUM2-CI-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student kan de data van de dieselmotor meten, analyseren en verwerken tot een juiste conclusie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 15 - AUM2-DYN/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Het programma is gehalveerd (van blok 3 en 4 naar blok 4). Wat overblijft zijn de kinematica, Wetten van Newton, arbeid, vermogen, rendement.
Naam onderwijseenheid	Dynamics
Engelse naam onderwijseenheid	Dynamics
Code onderwijseenheid	AUM2-DYN/n
Onderwijsperiode	S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In de OWE Dynamica leer je de beweging van objecten te beschrijven en te berekenen met behulp van de wetten van Newton. Dit heb je nodig om in een later stadium de dynamische bewegingen van een voertuig te beschrijven en zo de wegligging te berekenen. Ook maak je kennis met de begrippen Arbeid en Energie, Vermogen en Rendement, Potenti±le energie en leer je hoe energie kan worden opgeslagen. Tenslotte leer je het bovenstaande toepassen om roterende bewegingen en bewegingen van voorwerpen in een vlak te berekenen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Dynamica wordt grotendeels geleerd in zelfstudie waarvan het resultaat wordt gecheckt met behulp van de digitale leeromgeving MasteringEngineering (werkcollege 2u/week). In de les volgt ondersteuning op de onderdelen die nadere toelichting behoeven (2u/week).
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Custum EngineeringMechanics: Dynamics plus MasteringEngineering (2 jr) with pearson eText plus Study Pack, SI Edition ISBN: 9781784498030 14de editie.
Verplichte software / verplicht materiaal	Bij Dynamica wordt gebruik gemaakt van het online programma MasteringEngineering. Hiervoor is een inlogcode nodig die bij het aan te schaffen boek zit. Zonder inlogcode is deelname aan het (deel)tentamen niet mogelijk.

Naam deeltentamen	**Dynamics exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Dynamics exam
Code deeltentamen	AUM2-DYN-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren & C2 Ontwerpen De student kan: - de relatie tussen kracht en acceleratie beschrijven en daaraan rekenen; - de relatie tussen arbeid en de energie (van een lichaam) beschrijven en daaraan rekenen; - recht- en kromlijnige bewegingen beschrijven; - niet lineaire relaties tussen snelheid, plaats, versnelling, tijd, en kracht opstellen en uitwerken van zowel translerend als roterende bewegingen alsook de combinatie van beide; - werken met de begrippen Arbeid en Energie, Vermogen en Rendement, Potenti±le energie en weet hoe energie kan worden opgeslagen; - het bovenstaande toepassen om roterende bewegingen en bewegingen van een voorwerp in een vlak te berekenen. - Digitale toets of schriftelijke toets, weekopdrachten met MasteringEngineering.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen alsook het gebruik van schrijf- en tekenmateriaal.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 16 - AUM2-ME3

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Verplichte aanwezigheid bij de werkcolleges.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Mechanics 3
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Mechanics 3
Code onderwijseenheid	AUM2-ME3
Onderwijsperiode	P3 S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE ga je verder de diepte in bij het maken van berekeningen van krachten op constructies die je als automotive engineer nodig hebt bij het ontwerpen van een voertuig. Je bouwt voort op mechanica van semester 1. Deze kennis en vaardigheden zijn, onder andere, nodig in de specialisatie Structural Design. De lessen worden ondersteund met digitaal oefenmateriaal MasteringEngineering. Het volgen van de werkcolleges, waarin hiermee wordt geoefend, is verplicht. Ook is het verplicht om de serie weekopdrachten, elk met minimaal 60% score, af te ronden. Hiermee kunnen tot 20 van de 100 punten op het tentamen worden verdiend.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	verplichte aanwezigheid bij werkcolleges / mandatory participation in tutorials
Activiteiten en/of werkvormen	Mechanica wordt grotendeels geleerd in zelfstudie waarvan het resultaat wordt gecheckt met behulp van de digitale leeromgeving MasteringEngineering (werkcollege 2u/week). In de les volgt ondersteuning op de onderdelen die nadere toelichting behoeven (2u/week). Met aanwezigheid en voldoende afronding van de weekopdrachten, kunnen 20 van de 100 tentamenpunten worden verdiend. Dit gedeelte kan, net zoals het tentamen, elke periode worden herkanst op het moment dat de opdrachten tijdelijk opnieuw worden opengezet. Gemiste werkcolleges kunnen in overleg met de docent worden ingehaald door het inleveren van volledige en gedetailleerde uitwerkingen op schrift, waarmee de student voldoende vaardigheid aantoont.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Engineering Mechanics: Statics plus MasteringEngineering with Pearson eText, SI Edition ï ISBN 9781292089331

Verplichte software / verplicht materiaal	Bij Mechanica wordt gebruik gemaakt van het online programma MasteringEngineering. Hiervoor is een inlogcode nodig die bij het aan te schaffen boek zit. Zonder de inlogcode is deelname aan het tentamen niet mogelijk.

Naam deeltentamen	**Toolbox Mechanics 3 exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Toolbox Mechanics 3 exam
Code deeltentamen	AUM2-ME3-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren - De student analyseert eenvoudige mechanische constructies. - Digitale toets met behulp van MasteringEngineering. - Weekopdrachten met MasteringEngineering.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 17 - AUM2-MTH3/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	5 EC in plaats van 2,5 EC. Exacte differentiaalvergelijkingen is komen te vervallen.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Math
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Math
Code onderwijseenheid	AUM2-MTH3/n
Onderwijsperiode	S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 42 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE ga je verder de diepte in bij het maken van wiskundige berekeningen die je als automotive engineer nodig hebt bij het ontwerpen van een voertuig. Je bouwt voort op de Toolbox van semester 1. Deze kennis en vaardigheden zijn nodig in diverse specialisaties.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Hoorcolleges en werkcolleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Basisboek Wiskunde; 3e editie; J.v.d. Craats R. Bosch;Pearson Education; ISBN 9789043016735
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Math 3 Exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Math 3 Exam
Code deeltentamen	AUM2-MTH3-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren: De student voldoet aan de criteria als de student: - de basis rekenregels kan toepassen met betrekking tot integreren; - substitutiemethodes kan gebruiken bij integratietechnieken; - de grootte kan bereken van ingesloten oppervlaktes; - de grootte kan bereken van het oppervlak onder een grafiek; - partieel kan integreren; - 1e orde differentiaalvergelijkingen kan oplossen doormiddel van ó s c h e i d e n v a n v a r i a b e - 2e orde (in)homogene, lineaire differentiaalvergelijkingen kan oplossen.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 18 - AUM2-OBD

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	AC motoren is verplaatst naar semester 3. 6 lessen in plaats van 5 lessen.
Naam onderwijseenheid	Diagnosis and Communication
Engelse naam onderwijseenheid	Diagnosis and Communication
Code onderwijseenheid	AUM2-OBD
Onderwijsperiode	P4 S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 19 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Een managementsysteem heeft altijd input nodig om te kunnen functioneren, de juiste beslissingen te kunnen nemen of actie te ondernemen. Maar wat als deze in-en output niet goed werkt... dan moet er diagnose gesteld worden. In deze onderwijseenheid wordt eerst behandeld wat mogelijke oorzaken kunnen zijn en hoe je hier diagnose aan kunt stellen. In eerste instantie met externe 'tools' zoals een multimeter en scoop. In tweede instantie via on-board-diagnose (OBD) waarbij de EOBD als voorbeeld wordt gebruikt van een standaard diagnoseprotocol. Studenten leren het belang van OBD-systemen omdat deze naast het bewaken van schadelijke uitstoot (EOBD) ook een steeds grotere rol spelen in het bewaken van de functionaliteit en veiligheidsaspecten van een voertuig en worden ingezet tijdens de periodieke keuring. Omdat veel regelsystemen informatie moeten delen zal ook ingegaan worden op communicatiesystemen. De verschillende manieren van seriële communicatie worden behandeld. Zowel binnen een ECU als tussen regeleenheden onderling. Tussen regeleenheden zal de focus liggen op de CAN-bus in het algemeen en zal een verdiepende slag gemaakt worden met het J1939-protocol dat wordt gebruikt in de zware voertuigen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn theorielessen met de volgende werkvormen: Werkcolleges Leeropdrachten Er zijn twee practica: Olimexino CAN practicum

	OBD + sensoren practicum
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Readers en hand-outs, beschikbaar via OnderwijsOnline. Bosch Automotive Handboek 10th edition ISBN9781119530817.
Verplichte software / verplicht materiaal	Software: Matlab Simulink en HAN-Coder en HAN-Tune Hardware: Olimexino (STM-32)

Naam deeltentamen	**Diagnosis and Communication exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Diagnosis and Communication exam
Code deeltentamen	AUM2-OBD-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student kan: - uitleggen hoe de dataframes van CAN communicatie zijn samengesteld en hoe de arbitrage en bits worden gerealiseerd; - dataframes volgens het J1939 protocol lezen en interpreteren. C2 Ontwerpen De student kan: - met de Olimexino signalen inlezen en versturen via de CAN-bus n a a r a n d e r e O l i m e x i - b u s ô s - op basis van de ontvangen CAN-bus berichten van andere O l i m e x i n o ô s a c t i e o n d e r n - opzetten van een klein netwerkje met behulp van CAN. C7 Onderzoeken De student kan: - uitleggen op welke wijze diagnose gesteld kan worden aan onderdelen en systemen; - uitleggen hoe een OBD-systeem werkt en waarom het EOBD-systeem is ingevoerd; - de inhoud van de negen hoofdstukken van EOBD toepassen en benoemen; - uitleggen welke manieren van communicatie er zijn binnen elektrische systemen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**OBD practical 2 EOBD**

Engelse naam (deel)tentamen	OBD practical 2 EOBD
Code deeltentamen	AUM2-OBD-pr2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren - Op basis van een bepaalde klacht de juiste parameters uitlezen om de aard van de storing te achterhalen. C7 Onderzoeken - Aangeven welke tools gebruikt kunnen worden om diagnose te kunnen stellen aan diverse systemen. - Het verschil aangeven tussen on- en off- board diagnose systemen. - De karakteristiek bepalen van verschillende sensoren door gebruik te maken van de juiste meetapparatuur. - Het verschil aangeven tussen een harde fout en een plausibiliteitsfout.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**OBD practical 1 Olimexino**
Engelse naam (deel)tentamen	OBD practical 1 Olimexino
Code deeltentamen	AUM2-OBD-pr1
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing
Beoordelingscriteria	C2 Ontwerpen: - De student laat zien dat, door middel van een modelbased programma op de Olimexino, databerichten via de CAN-bus verzonden en ontvangen kunnen worden en dat de juiste waarden gebruikt worden in de diverse velden van het bericht. - De olimexino van de student is succesvol aangesloten op een netwerk met Olimexino's van andere studenten en onderling worden de berichten volgens het juiste protocol verzonden en verwerkt.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Eigen Olimexino is verplicht. Laptop met software Matlab/Simulink

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 19 - AUM2-Proj

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Project When Every Second Counts
Engelse naam onderwijseenheid	Project When Every Second Counts
Code onderwijseenheid	AUM2-Proj
Onderwijsperiode	S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 32,5 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De brandweer mag met zijn grote voertuigen de binnenstad niet meer in. Ze hebben daarom een nieuw voertuig nodig dat voldoet aan de verkeerswet, maar dat ook voldoet aan haar eigen eisen voor bruikbaarheid, efficiency en veiligheid. Samen met je projectgroep neem je deel aan de Europese aanbesteding om het nieuwe brandweervoertuig te mogen gaan bouwen. Je voert acquisitiegesprekken met de brandweer als opdrachtgever, werkt de wensen uit tot functionele specificaties, ontwerpt de technische specificaties en maakt een onderbouwde offerte. Je hebt daarbij te maken met vakgebieden als hydrauliek, verbindingstechnieken, construeren, kosten/winst, inkoop, verkoop, besturingstechniek, elektrische/hybride aandrijflijn en energie.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C4 Beheren (1) C5 Managen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Tutorbegeleiding: 2 lesuren om de week. Expertbijeenkomst: 2 lesuren om de week/ gecombineerd met meerdere groepen. Practicum
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Project PMP**
Engelse naam (deel)tentamen	Project PMP
Code deeltentamen	AUM2-Proj-pe

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren - 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 C5 Managen: - opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificer projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen); - monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatietaak- en procesgericht communiceren; - begeleiden van medewerkers, stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren; - 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. C8 Professionaliseren - op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel - zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties en bij beroepsmatige en ethisch maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden; - op constructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud; - kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en middelen om effectief en overtuigend te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	2
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project report**
Engelse naam (deel)tentamen	Project report

Code deeltentamen	AUM2-Proj-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren - 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. C2 Ontwerpen - in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een concept-oplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen; - maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen concept-oplossing (architectuur); - rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid vanhet ontwerp; - het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen; - selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen; - opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces. C4 Beheren - invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuw product, dienst of proces; - een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief (monitoren, signaleren en optimaliseren) als preventief (anticiperen); - de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteria; - terugkoppeling kunnen verzorgen naar aanleiding van gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces. C5 Managen - opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificer projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen); - monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie; - taak- en procesgericht communiceren; - begeleiden van medewerkers, stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren; - 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. C6 Adviseren - zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant; - verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever in overleg met relevante partijen; - de klantbehoefte vertalen naar technisch & economisch haalbare oplossingen; - kunnen onderbouwen van een advies en de klant hier van overtuigen;

	- relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden. C7 Onderzoeken - de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen; - 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. Inclusief databanken, standaarden en (veiligheids)normen. * De nadruk ligt niet op het zelfstandig kunnen zoeken, lezen en duiden van wetenschappelijke literatuur; - de resultaten samenvatten, structureren en interpreteren en conclusies trekken in relatie tot de onderzoeksvraagresultaten; - te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaardop basis van de verkregen resultaten de gekozen aanpak; - kritisch evalueren en aanbevelingen te doen voor een volgend onderzoek. C8 Professionaliseren - op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel; - zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties; - bij beroepsmatige en ethisc maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden; - op constructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud; - kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultatenkunnen gebruiken van diverse communicatievormen en middelenom effectief en overtuigend te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels. Groepsbeoordeling: Beroepsproducten: Offerte, Testplan, Ontwerprapport en Assessment aan de hand van groepsproduct. Individuele beoordeling: Peerfeedback en individueel verslag.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	8
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project practical 1 Energy flows**

Engelse naam (deel)tentamen	Project practical 1 Energy flows
Code deeltentamen	AUM2-Proj-pr1
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren Å De student kan aan de hand van meetpunten vra die onderzocht moeten worden op de proefstand. C6 Adviseren ÅDe student dient een adviesrapport te schrijven voor de klant. C7 Onderzoeken Å De student onderzoekt de r scenarioôs en trekt daaruit conc
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project practical 2 Hydraulics basic**
Engelse naam (deel)tentamen	Project practical 2 Hydraulics basic
Code deeltentamen	AUM2-Proj-pr2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student: - kent de basisprincipes over druk, kracht en energie, toegepast op hydraulische systemen; - kan de werking van een hydraulisch systeem uitleggen; - kan de functie van de hydraulische componenten benoemen; - begrijpt de basisschema's van het hydraulische systeem en het belang en de reikwijdte van basiscomponenten; - kent de basissymbolen voor hydraulische schema's. C2 Ontwerpen De student kan: - een hydraulisch schema ontwerpen en deze testen op een practicum opstelling; - het ontworpen hydraulisch schema toepassen in zijn/haar project WESC. C7 Onderzoeken De student: - kan bepalen welke componenten het beste bij zijn/haar ontworpen hydraulisch systeem passen; - kan door middel van calculaties druk, kracht en energie bepalen, toegepast in en op hydraulische systemen.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project practical 3 Hydraulics control**
Engelse naam (deel)tentamen	Project practical 3 Hydraulics control
Code deeltentamen	AUM2-Proj-pr3
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C2 Ontwerpen - De student laat zien dat door middel van een modelbased programma op de Olimexino, hydraulische cilinders aangestuurd kunnen worden in de volgorde zoals in de opdracht omschreven is. - De student kan het geheel opbouwen en testen op de proefstand.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 20 - AUM2-PS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Engels deeltentamen is komen te vervallen.
Naam onderwijseenheid	Presenting like a Pro
Engelse naam onderwijseenheid	Presenting like a Pro
Code onderwijseenheid	AUM2-PS
Onderwijsperiode	P4 S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je presentatievaardigheden die nodig zijn om jezelf als professioneel Automotive engineer neer te zetten en jouw idee of oplossing overtuigend te presenteren en verkopen. Er worden ondersteunende Engelse lessen aangeboden voor studenten die nog niet aan het instapniveau voldoen. Dit wordt bepaald met een instaptoets aan de start van deze OWE.
Eindkwalificaties	C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	(Werk)colleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Presenting like a pro presentation**
Engelse naam (deel)tentamen	Presenting like a pro presentation
Code deeltentamen	AUM2-PS-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C8 Professionaliseren: De student kan: - een duidelijke structuur aanbrengen in de gegeven presentatie; - een juiste opening en sluiting van de presentatie toepassen; - het doel van de presentatie overbrengen; - de presentatie afstemmen op de doelgroep; - een juiste lichaamstaal inzetten; - op een juiste manier zijn stem gebruiken tijdens de presentatie;

	- enthousiasme overbrengen in de presentatie; - op een juiste manier de vragen beantwoorden.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	PowerPoint.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 21 - AUM2-SD

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	SD en CAD zijn aparte OWE's geworden.
Naam onderwijseenheid	Calculating & Packaging Components
Engelse naam onderwijseenheid	Calculating & Packaging Components
Code onderwijseenheid	AUM2-SD
Onderwijsperiode	S2
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je autotechnische constructies/constructie elementen te configureren voor een specifieke toepassing.
Eindkwalificaties	C3 Realiseren (1)
Samenhang	De propedeuse is een samenhangend geheel gebaseerd op het opleidingsprofiel Automotive.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Hoorcolleges en werkcolleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Roloff Matek, Theorieboekï ISBN 9789024428670 Roloff Matek, Tabellenboekï ISBN 9789024428687 Roloff Matek, Opgavenboek - ISBN 9789039526640
Verplichte software / verplicht materiaal	

Naam deeltentamen	**Calculating & Packaging Components SD exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Calculating & Packaging Components SD exam
Code deeltentamen	AUM2-SD-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan: C2 Ontwerpen - ontwerpmethodieken onderscheiden en toepassen voor een specifieke ontwerpsistuatie; - de uitwendige mechanische belasting (external load) op een constructie of een deel daarvan bepalen met behulp van de evenwichtsvoorwaarden en het opstellen van een vrij lichaam schema (VLS); - een passing tussen as en naaf op de juiste manier bepalen en doorrekenen; - uitgaande van de optredende belasting en gewenste levensduur een geschikt lager (inclusief opsluiting) selecteren; - een as-naafverbinding bepalen op basis van de toepassingssituatie.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	De verplichte leermiddelen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

9.2 Onderwijseenheden van de postpropedeuse

Overzicht van alle onderwijseenheden van de postpropedeutische fase

semester	periode	code	naam	aantal studiepunten
3		AUM3-Proj/n1	Project Semester 3	8
3		AUM3-AVS2/n	Analysing Vehicle Systems 2	4
3		AUM3-UMS/n	Understanding Material Strength	3,5
3		AUM3-MFT/n	Mechanical Fastening Technology	3
3		AUM3-TaD	Tweaking a Driveline	5
3		AUM3-MS	Toolbox Materials Science	3
3		AUM3-MaThAc/n	Toolbox Mathematics/Thermodynamics/Acoustics	3,5
4	3+4	AUM4-Proj	Project: Making your first step as specialist in a team	10
4	3+4	AUM4-BM-BMC2	Build My Company 2	5
4	3+4	AUM4-BM-OAFM	Organizing Aftersales for Future Mobility	5
4	3+4	AUM4-MAN-MSCM	Managing the supply chain	5
4	3+4	AUM4-MAN-MT1	Manufacturing Technology 1	2,5
4	3+4	AUM4-MAN-QS	Working with Quality Systems	2,5
4	3+4	AUM4-PT-EV	Designing the Electric Driveline	2,5
4	3+4	AUM4-PT-ICE	Tuning the Internal Combustion Engine	2,5
4	3+4	AUM4-PT-SE	Sustaining the Energy	2,5
4	3+4	AUM4-PT-TtT	Tuning the Transmission	2,5
4	3+4	AUM4-SD&MAN-MT2	Manufacturing Technology 2	2,5
4	3+4	AUM4-SD-DVS	Designing Vehicle Structures	7,5
4	3+4	AUM4-SD-MT1	Manufacturing Technology 1	2,5
4	3+4	AUM4-VEC-AGV	Challenge autonomous driving	5
4	3+4	AUM4-VEC-BASIC	Introduction to ECUs and Model-Based Development	5
4	3+4	AUM4-VT-MS	Modeling the suspension	2,5
4	3+4	AUM4-VT-MV	Modeling the half vehicle	2,5
4	3+4	AUM4-VT-SD	Suspension dynamics and road holding	2,5
4	3+4	AUM4-VT-TV	Testing the vehicle	2,5
5		AUM5-Intsh	Stage	30
6	3+4	AUM6-Pr	Project Driving Innovation	25
6	3+4	AUM6-BM-GL	Guest Lectures	5
6	3+4	AUM6-MAN	Managing Operational Advice and Decisions	5
6	3+4	AUM6-PT-MC	Model and Control the Powertrain	2,5
6	3+4	AUM6-PT-TM	Testing and Monitoring the Powertrain	2,5
6	3+4	AUM6-SD-AMSF	Advanced Material Science and Fatigue	2,5
6	3+4	AUM6-SD-ECFD	External Computational Fluid Dynamics	2,5
6	3+4	AUM6-VEC-GL	Masterclasses	5
6	3+4	AUM6-VT-MC	Modeling and Control	2,5
6	3+4	AUM6-VT-VD	Vehicle Dynamics	2,5
7		AU-M-AM	Minor Advanced Mobility	30
7		AU-M-LSVD	Minor Lightweight	30
7		AU-M-ICE	Minor Internal Combustion Engines	30
7		AU-M-MR	Minor Mobile Robotrics	30
8		AU-V-AFS	Afstuderen	30

* Als je allebei de specialisaties Manufacturing and Structural Design kiest, dan is er een overlap in het onderwerp Manufacturing Technology. Je kunt niet twee keer hetzelfde volgen en daarvoor twee keer studiepunten krijgen. Je volgt dan Manufacturing Technology 1 in de Structural Design specialisatie en niet in Manufacturing. Het onderwerp Manufacturing Technology 2 is dan een verplicht onderdeel van 2.5 EC in de Manufacturing specialisatie.

SEMESTER 3

Automotive - tabel 22 - AUM3-AVS2/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Aantal te behalen studiepunten is aangepast van 5 naar 4. Het aantal contacturen en studiebelasting uren is aangepast. Verplichte literatuur is aangepast: was Genta is nu Reimpell.
Naam onderwijseenheid	Analysing Vehicle Systems 2
Engelse naam onderwijseenheid	Analysing Vehicle Systems 2
Code onderwijseenheid	AUM3-AVS2/n
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	4 EC (112 uur) 35 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De klant stelt steeds hogere eisen aan comfort en veiligheid. Het comfort van een voertuig, het (veilig) voertuigdynamisch gedrag en de functionaliteit worden met name beµnvloed door het voertuigtechnische systeem dat wordt toegepast. Simulatie van te ontwerpen voertuigsystemen met behulp van mathematische modellen in simulatiepakketten zoals Matlab/Simulink geeft in de ontwikkelingsfase meer inzicht in het te verwachten gedrag. In deze OWE leer je om met behulp van voertuigtechniek (wielophangingen, vering/demping), systeemleer (Matlab/Simulink) en trillingsleer, het gewenste dynamisch voertuiggedrag te vertalen naar een keuze voor een specifiek type wielophanging, met een voorstel voor vering en demping. Met behulp van Matlab/Simulink kunnen systemen omgezet worden in versimpelde mathematische modellen en de invloed van gemaakte keuzes op het voertuiggedrag gesimuleerd en beoordeeld worden.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C6 Adviseren (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	Deze OWE hangt samen met het project van semester 3 en het vormt de basis voor semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Colleges, practica, zelfstudie en werken aan opdrachten.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	The Automotive Chassis Engineering Principles, Reimpell, J., Stoll, H. , Betzeler, J., ISBN 9780750650540, 2e druk.

Verplichte software / verplicht materiaal	Matlab/Simulink versie 2021a.

Naam deeltentamen	**Analysing Vehicle Systems 2 exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Analysing Vehicle Systems 2 exam
Code deeltentamen	AUM3-AVS2-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan: C1 Analyseren: - uitleggen hoe voertuigtechnische systemen van invloed zijn op de functionaliteit van een voertuig en een (al dan niet) veilig voertuig(dynamisch)gedrag. C2 Ontwerpen: - de gemaakte keuzes onderbouwen met een berekening van de vering en demping. C6 Adviseren: - de theorie van voertuigtechniek en trillingsleer toepassen om het gewenste dynamisch voertuiggedrag te vertalen naar een voorstel voor een specifiek type wielophanging. C7 Onderzoeken: - een Matlab-script schrijven voor het berekenen van parameters en zet een versimpeld mathematisch model op in het dynamisch simulatieprogramma Matlab/Simulink. - Geïntegreerde opdracht: schriftelijk tentamen en/of PC-opdracht (binnen een beperkte tijd uitgevoerd) met toelichting.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Laptop/(school-)PC Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 23 - AUM3-MaThAc/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Er zijn nu twee toetsen in plaats van één. Eén toets voor Wiskunde en één voor Geluidsleer en Thermodynamica. Bij Wiskunde komt Laplace transformaties te vervallen. Geluidsleer/Thermodynamico wordt gegeven in blok 1 en Wiskunde in blok 2 van semester 3. Voor Wiskunde zijn er nu nog 14 lesuren in plaats van 16 lesuren.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Mathematics/Thermodynamics/Accoustics
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Mathematics/Thermodynamics/Accoustics
Code onderwijseenheid	AUM3-MaThAc/n
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	3,5 EC (98 uur) 25,5 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je basisprincipes en -vaardigheden die nodig zijn in de meet-en regeltechniek: matrixalgebra, complex rekenen en lineaire algebra. Daarnaast wordt de fundamentele kennis over thermodynamica hier verdiept en toegepast bij de werking van verbrandingsmotoren. De kennis over geluidsleer is nodig bij voertuigdynamica.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C7 Onderzoeken (1)
Samenhang	Deze vaardigheden zijn nodig ter voorbereiding op b i j v o o r b e e l d v e a k i n g a O W E ' s en Analysing Vehicle Systems in semester 3 en de specialisaties van semester 4 en 6.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Zelfstudie, werk aan opdrachten, oefeningen & colleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Documenten beschikbaar via OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Mathematics exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Mathematics exam
Code deeltentamen	AUM3-MTH-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student kan: - matrixvermenigvuldigingen en ï optellingen uitvoeren; - parametervoorstellingen bepalen van lijnen en vlakken in 2D en3D; - de hoek berekenen die twee lijnen en/of vlakken met

	elkaar maken; - bepalen van de snijlijn van twee vlakken; - alle rekenkundige bewerkingen uitvoeren met complexe getallen; - de complexe oplossingen berekenen van tweedegraadsvergelijkingen met niet reële wortels; - complexe getallen weergeven en omschrijven via de notatie a+b*i naar poolcoördinaten en v.v..
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Teken- en schrijfmateriaal Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Thermodynamics exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Thermodynamics exam
Code deeltentamen	AUM3-THAC-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren - Thermodynamische kringprocessen tekenen in een pV of TS-diagram. - Thermodynamische berekeningen uitvoeren voor de bepaling van grootheden entropie, enthalpie, arbeid en soortelijke warmte. - Geluidsleer: rekenen aan de grootheden -intensiteit en geluidsniveau en luidheid. - Geluidsleer: toepassingen van geluidsfilters verklaren en toepassen. - De 1e en 2e hoofdwetten van Thermodynamica.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (alle modelen) of Texas Instruments TI-30 (alle modelen) Formuleblad.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 24 - AUM3-MFT/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	3 EC instead of 3,5 EC. Berekeningen uitvoeren op lijm- en lasverbindingen is vervallen.
Naam onderwijseenheid	Mechanical Fastening Technology
Engelse naam onderwijseenheid	Mechanical Fastening Technology
Code onderwijseenheid	AUM3-MFT/n
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	3 EC (84 uur) 26,25 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Fabrikanten willen autotechnische componenten verbinden op een verantwoorde manier. In deze OWE leer je hoe je boutverbindingen dimensioneert, zodat ze technisch voldoen. Verder doe je kennis op over de verschillende verbindingstechnieken binnen de automotive.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C6 Adviseren (1)
Samenhang	Deze OWE hangt samen met ñUr Strength hòjectvan semester 3. Kennis opgedaan in deze OWE wordt gebruikt in toekomstige semesters. Basisvaardigheden uit semester 1 en 2 heb je nodig voor deze OWE. Onderdelen uit "Understanding Material Strength", waaronder afschuiving komen voorde start van de OWE "Mechanical Fastening Technology" aan bod.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Zelfstudie, werk aan opdrachten, oefeningen, colleges & werkcolleges.
Verplichte literatuur / beschrijving ñleerstofò	Aan de Engelstalige studenten worden readers beschikbaar gesteld. De Nederlandstalige studenten wordt de volgende boeken voorgeschreven: - Roloff & Matekï Theorieboek - Roloff & Matek - Opgavenboek - Roloff & Matek - Tabellenboek Verdere materialen worden beschikbaar gesteld binnen de onderwijseenheid.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Mechanical Fastening Technology exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Mechanical Fastening Technology exam
Code deeltentamen	AUM3-MFT-ex

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan: - in het geval van boutverbindingen: verifi±ren en adviseren over het benodigde type bout en de levensduur ervan, gegeven de gevraagde belasting (trek, druk, buiging, torsie, afschuiving); - verschillende verbindingstechnieken binnen de automotive herkennen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen tekenmateriaal & lesmateriaal.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 25 - AUM3-MS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Toolbox Materials Science
Engelse naam onderwijseenheid	Toolbox Materials Science
Code onderwijseenheid	AUM3-MS
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	3 EC (84 uur) 33 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze onderwijseenheid wordt de basistheorie van de materiaalkunde behandeld. Dit is nuttig voor auto-ingenieurs omdat voor verschillende constructies gebruik kan worden gemaakt van verschillende materialen. Kennis van de basis van materiaalwetenschappen stelt de ingenieur in staat om een onderbouwde materiaalkeuze te maken voor een ontwerp- of productieproces in alle facetten van de autotechniek. Het vak zal zich richten op de nu gangbare materiaalkeuze die een ingenieur heden ten dagen tot zijn beschikking heeft.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1) C6 Adviseren (1)
Samenhang	In deze onderwijseenheid wordt de basis gelegd wat betreft kennis en vaardigheden die nodig zijn voor enkele specialisaties in semester 4 en 6. Het gaat hierbij met name om Manufacturing, Structural Design en Powertrain.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Theorie lessen met zelfstudie. De studiehandleiding voorziet in een richtlijn tot studeren.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Eén van de volgende drie drukken: Callister W.D. & Rethwisch D.G. (2019) Materials Science and Engineering (10th edition, SI version), Wiley. ISBN 978-1-119-45391-8 Callister W.D. & Rethwisch D.G. (2015) Materials Science and Engineering (9th edition, SI version), Wiley. ISBN 978-1-118-31922-2 Callister W.D. & Rethwisch D.G. (2011) Materials Science and Engineering (8th edition, SI version), Wiley. ISBN 978-0-470-50586-1 Allen zijn even goed.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Material Science Exam**

Engelse naam (deel)tentamen	Material Science Exam
Code deeltentamen	AUM3-MS-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan: - de eigenschappen van metalen verklaren op basis van de onderliggende fysische processen en fenomenen; - voorspellen en uitleggen wat de effecten van de productiemethoden (zoals vervorming en lassen) ten aanzien van de eigenschappen van metalen zijn; - een onderbouwde materiaalkeuze maken voor een ontwerp- en/of fabricageproces.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	3
Toegestane hulpmiddelen	Woordenboek Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 26 - AUM3-PROJ/n1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	More expert hours en 8 EC in plaats van 7,5 EC.
Naam onderwijseenheid	Project Semester 3
Engelse naam onderwijseenheid	Project Semester 3
Code onderwijseenheid	AUM3-PROJ/n1
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	8 EC (224 uur) 224 hours per project group
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In de markt ontstaat vaak de vraag naar de verbetering of ontwikkeling van een voertuig. Gewichtsverlaging, kostenbesparingen en uiteraard ook andere redenen liggen hieraan ten grondslag. Tijdens dit project mogen jullie je eigen voertuig ontwerpen en produceren. Dit betreft een gravity racer, een eenvoudig voertuig zonder aandrijflijn, aangedreven door de zwaartekracht. Dit voertuig moet verder voldoen aan specifieke eisen. In dit project leer je een voertuig: - Ontwerpen - Doorrekenen - Testen/simuleren - Produceren (kosteneffici±nt en lean) Je legt hierover verantwoording af in de documentatie en met een fysieke test. De voertaal en de op te leveren producten van het project zijn in het Engels. Onderdeel van het Project Semester 3 is de 40-uursactiviteit.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (1) C5 Managen (2) C6 Adviseren (2) C8 Professionaliseren (1)
Samenhang	Deze OWE bouwt verder op de vakinhoud vanuit het expertisegebied van Structural Design uit semester 2, Computer Aided Design uit semester 1 en 2, Making it Sell en BMC1 uit semester 1. Daarnaast vormt deze OWE een samenhangend geheel met de semester 3: Understanding Material Strength, Manufacturing Technology en Analysing Vehicles Systems 2.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Projectonderwijs en lessen.

Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Basics of Financials Voor Nederlandstalige studenten: Brouwers, M.P., Koetzier, W. (2018). Basisboek Bedrijfseconomie. Groningen: Noordhoff Uitgevers Elling, A. D. (2019). Rapportagetechniek, Schrijven voor lezers met weinig tijd. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers. Voor Engelstalige studenten: Brouwers, M.P., Koetzier, W. (2018). Basics of Financial Management. Groningen: Noordhoff Uitgevers Elling, A. D. (2011). Report writing for readers with little time. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers. Verdere materialen zoals beschikbaar gesteld binnen de onderwijseenheid.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Project 4 PMP**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 4 PMP
Code deeltentamen	AUM3-Proj4-pe
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan: C1 Analyseren: - relevante aspecten met betrekking tot de vraagstelling selecteren; - aangeven wat de mogelijke invloed is op bedrijfseconomische, maatschappelijke en tot het vakgebied gerelateerde aspecten; - een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht aan de hand van de wensen van de klant formuleren; - een programma van (technische & niet technische) eisen opstellen en dit vastleggen.een bestaand product, proces of dienst modelleren. C5 Managen: - een (deel)project opzetten: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren va n r i s i c oô s , o p z projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen); - monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatietaak- en procesgericht communiceren; - medewerkers begeleiden, samenwerking stimuleren en delegeren; - communiceren en samenwerken met anderen in een multiculturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt. C8 Professionaliseren: - op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel; - zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties; - b i j b e r o e p s m a t i g e e n e t h i s c maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden; - op constructieve wijze feedback geven en ontvangen,

	zowel op gedrag als inhoud; - reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten van diverse communicatievormen en middelen gebruiken om effectief en overtuigend te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2. Naam deeltentamen

Naam deeltentamen	**Project 4 Results**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 4 Results
Code deeltentamen	AUM3-Proj4-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing
Beoordelingscriteria	De student kan in alle projecten: - een chassis ontwerpen volgens specifieke eisen en deze produceren; - een chassis en de onderlinge verbindingen, doorrekenen; - effectief communiceren en individueel reflecteren; - een eenvoudige kostprijs berekenen, gegeven aanschafprijs, restwaarde en afschrijvingstermijn; - de bezettings-, verkoop- en exploitatieresultaten berekenen; - de benodigde productiecapaciteit vaststellen op basis van seizoensvariaties in de vraag; - een eenvoudige financiële variantieanalyse maken van realisatie ten opzichte van de begroting; - een schriftelijke managementsamenvatting conform de gestelde eisen maken en evenals een geschreven advies voor de klant; - een QFD toepassen vanuit de lean filosofie.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	4
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project 4 Self-Reflection**
Engelse naam (deel)tentamen	Project 4 Self-Reflection
Code deeltentamen	AUM3-Proj4-se
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	- De student kan zelfstandig, met behulp van systematisch onderzoek, zijn eigen sterke en zwakke punten beschrijven en hierop reflecteren volgens een gangbare methode. - De student kan dit schriftelijk vastleggen in een rapport aan de hand van een gegeven systematiek en in een voor het doel passende structuur en vormgeving in correct Nederlands of Engels.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**40-uursactiviteit**
Engelse naam (deel)tentamen	40 hours activity
Code deeltentamen	AUM3-40u-ACT
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	Iedere student dient tijdens zijn opleiding een 40-uursactiviteit te hebben gedaan. Activiteiten die hiervoor in aanmerking komen staan op OnderwijsOnline (site 'Automotive SLB/SCC'). De vink wordt gezet door de contactpersoon van de activiteit.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2 P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Niet van toepassing.
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing.

Automotive - tabel 27 - AUM3-TaD

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	PT: Alternatieve brandstoffen vervallen, één les vervalt. AE: Batterij techniek, Battery Management System en DC en AC motoren toegevoegd. Meer aandacht aan principes dimensionering. Alleen noodzakelijke veiligheidsaspecten behandelen. Eén extra les toegevoegd.
Naam onderwijseenheid	Tweaking a Driveline
Engelse naam onderwijseenheid	Tweaking a Driveline
Code onderwijseenheid	AUM3-TaD
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 36 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De aandrijflijn is ®®n van de belangrijkste aspecten van een rijdend voertuig. De eindgebruiker heeft er belang bij dat een aandrijflijn optimaal aangepast wordt naar eisen en wensen van het duurzaam ontwerp. Hoe effici±nter de aandrijflijn, hoe lager het verbruik en de schadelijke emissies zijn. In deze OWE leer je de aandrijflijn te optimaliseren voor wat betreft effici±ntie en prestaties. Je werkt dus aan de verduurzaming van de aandrijflijn met minder vermogensverliezen en minder schadelijke emissies. Hiervoor neem je alle onderdelen van de aandrijflijn onder de loep: verschillende soorten energiebronnen/krachtbronnen (dus een verbrandingsmotor, elektromotor en hybride combinatie), de koppeling, de versnellingsbak en de eindaandrijving. In de practica leer je de koppeling, versnellingsbak en eindaandrijving als componenten herkennen. In een apart practicum (Dyno) meet je de prestaties van voertuigen met behulp van een vermogensbank. Hiervan maakt iedere projectgroep een verslag. De elektrische aandrijflijn begint bij het battery pakket en de taken van het BMS (Battery Management System). Vervolgens worden de verschillende electromotoren besproken met hun karakteristieken. Hierin worden gelijkstroom motoren (DC, met en zonder borstels) en wisselstroom motoren (AC-synchrone en -asynchrone motoren) behandeld. Voor deze wisselstroom motoren is het noodzakelijk om de werking van de inverter of Power Distribution Unit (PDU) te begrijpen. Zo weet de student hoe een draaiveld gemaakt kan worden en hoe DC-converters werken. Tenslotte zal kort stilgestaan worden bij de veiligheidsaspecten als er gewerkt wordt aan elektrische voertuigen.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C4 Beheren (2)

	C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2)
Samenhang	Deze OWE is een vervolg op de onderwijseenheden Spark Ignition en Compressed Ignition uit semester 1 en 2. Daarnaast hangt deze OWE samen met het project van dit semester Designing a Vehicle waar je eenstarre achteras ontwikkelt. De aandrijflijn sluit daar op aan.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Er zijn theorielessen met de volgende werkvormen: - Werkcolleges - Leeropdrachten Er zijn drie practica: - Koppeling AUM3-TaD-pr1 - Wisselbak en differentieel AUM3-TaD-pr2 - Vermogensbank AUM3-TaD-pr3 (Dyno)
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Voor TaD-PT F u n d a m e n t a l s o f i n t e r n a l c o r 2ndedition. ISBN 9781260116106 Voor TaD-DL The automotive chassis: vol. 1: components design(Genta, G.) Voor TaD-AE (Automotive Electronics): Bosch Automotive Handboek 10th edition ISBN9781119530817 Readers worden in digitale vorm op Onderwijsonline beschikbaar gesteld.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**TaD Driveline Exam**
Engelse naam (deel)tentamen	TaD Driveline Exam
Code deeltentamen	AUM3-TaD-DLex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	Met betrekking tot overbrenging en aandrijflijn: De student: - benoemt verschillende soorten tandwielen en geeft hun hun toepassing aan in constructies; - bepaalt de rendementen van verschillende overbrengingen; - bepaalt de gewenste overbrengingsverhoudingen van de versnellingsbak en van het differentieel; - rekent enkelvoudige planetaire stelsel door en doorgrondt de werking van dit stelsel; - bepaalt de economische belastingslijn bij hybride a a n d r i j v i n g m e t b e t r e k k i n g t c o n s u m p t i o nò (b s f c)) ; - maakt een keuze voor een bepaald type energiebron (elektrisch vs verbrandingsmotor of een combinatie van beide). Met betrekking tot de verbrandingsmotor:

	De student kan: - een keuze maken voor een bepaald type brandstof en het daarvan afhangende luchtverbruik; - kan deze keuze verantwoorden met het oog op duurzaamheid en milieu; - kan kennis van en inzicht in variabele kleptiming (VVT), directe injectie (DISI) en turbotoepassing toepassen ten behoeve van de optimalisering van de verbranding. Met betrekking tot de elektromotor: De student kan: - het werkgebied van AC-elektromotoren optimaliseren; - uitleggen hoe een frequentieomvormer werkt in combinatie met vermogenselektronica; - uitleggen wat de veiligheidsaspecten zijn bij het werken aan hoogspanningscomponenten in elektrische voertuigen; - uitleggen hoe energieregeneratiesystemen werken en hoe de opslag van deze energie kan worden geregeld.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen Formuleblad (wordt bij tentamen uitgedeeld).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Dyno**
Engelse naam (deel)tentamen	Dyno
Code deeltentamen	AUM3-TaD-pr3
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student kan (door het uitvoeren van een run op de vermogensbank) C1 Analyseren: - koppel- en toerentalmetingen verrichten op verschillende posities in de aandrijflijn teneinde de rendementen te analyseren; - aangeven waardoor deze verliezen optreden; - prestaties van de motor afzetten tegen de gegevens van de fabrikant. C6 Adviseren: - een (fictief) klantonderzoek uitvoeren; - op basis van de metingen een adviesrapport opstellen. C7 Onderzoeken : - de werking van de rollenbank doorgronden.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)

Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**TaD Powertrain exam**
Engelse naam (deel)tentamen	TaD Powertrain exam
Code deeltentamen	AUM3-TaD-PTex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	De student: met betrekking tot de verbrandingsmotor verantwoord zijn keuze voor motorconfiguratie met het oog op duurzaamheid en milieu past kennis van en inzicht in variabele kleptiming (VVT), directe injectie (DISI) en turbotoepassing toe t.b.v. de optimalisering van de verbranding.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (alle modelen) of Texas Instruments TI-30 (alle modelen)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**TaD Auto-elektronica exam**
Engelse naam (deel)tentamen	TaD Auto Electronics exam
Code deeltentamen	AUM3-TaD-AEex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	- Legt op gedegen wijze uit wat het principi±le verschil is tussen de verschillende elektromotoren en kent de belangrijkste koppel- en vermogenskarakteristieken van deze motoren. - Kan de energie- en vermogensbehoefte vertalen naar een dimensionering van een batterij/super-cap pakket. Hierbij rekening houdend met de capaciteitsverandering van de batterij door de vermogensbehoefte (Peukert). - Doorgrondt de werking van de de vermogensstroom van batterij naar elektromotor, inclusief DC-DC converters en DC-AC inverters in de Power Distribution Unit (PDU) en vice versa (Regeneratief remmen).

	- Weet wat de belangrijkste veiligheidsaspecten zijn bij het werken aan hoogspanningscomponenten in elektrische voertuigen en kan deze vertalen naar basale functionele ontwerpeisen van een elektrische aandrijflijn.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (alle modelen) of Texas Instruments TI-30 (alle modelen) Formule blad (wordt tijdens tentamen uitgedeeld)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 28 - AUM3-UMS/n

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	De lessen worden ondersteund met digitaal oefenmateriaal MasteringEngineering. Het volgen van de werkcolleges waarin hiermee wordt geoefend, is verplicht. Ook is het verplicht om de serie weekopdrachten elk met minimaal 60% score af te ronden. Hiermee kunnen tot 20 van de 100 punten op het tentamen worden verdiend.
Naam onderwijseenheid	Understanding Material Strength
Engelse naam onderwijseenheid	Understanding Material Strength
Code onderwijseenheid	AUM3-UMS/n
Onderwijsperiode	S3
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	3,5 EC (98 uur) 21 uur.
Ingangseisen onderwijseenheid	Niet van toepassing.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In deze OWE leer je de sterkte en stijfheid van constructies te bepalen aan de hand van gegeven belastingen. Onder constructies kun je binnen autotechniek onder andere laadvloeren, draagarmen en subframes verstaan. Je leert te bedenken welke belastingen hier op kunnen treden, waar dan de grootste krachten en op welke momenten deze op zullen treden. Het is dan zaak om de constructie zo vorm te geven dat de materiaalspanningen niet te hoog kunnen worden en de constructie zal bezwijken. Dat de gebruikte materialen een significante invloed op de sterkte en stijfheid hebben, wordt ook behandeld. Onderwerpen zijn: dwars- en momentenlijnen, traagheidmoment, weerstandsmoment, uiterste vezelafstand, statisch moment, schuifspanning, buigspanning en doorbuiging bepalen (ook van statisch onbepaalde constructies). Naast een theoretische berekening van de materiaalspanningen leer je hoe de daadwerkelijke materiaalspanning gemeten kan worden met behulp van rekstrookjes. Dit geeft je inzicht in het spanningsverloop binnen een constructie met behulp van een practicum. De weerstandsverandering van deze rekstrookjes is dermate klein dat kennis van versterkerschakelingen (OPAMPS) nodig is. Bij het verwerken van deze signalen met behulp van een microcontroller leer je hoe ingangssignalen digitaal gefilterd kunnen worden met behulp van software. De lessen worden ondersteund met digitaal oefenmateriaal MasteringEngineering. Het volgen van de werkcolleges waarin hiermee wordt geoefend, is verplicht. Ook is het verplicht om de serie weekopdrachten elk met minimaal 60% score af te ronden. Hiermee kunnen tot 20 van de 100 punten op het tentamen worden verdiend.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (1)
Samenhang	Niet van toepassing.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)

Activiteiten en/of werkvormen	Zelfstudie, practicum en werk aan opdrachten, waarvan het resultaat wordt gecheckt met behulp van de digitale leeromgeving MasteringEngineering. Voor dit werkcollege geldt verplichte aanwezigheid. Met aanwezigheid en voldoende afronding van de weekopdrachten, kunnen 20 van de 100 tentamenpunten worden verdiend. Dit gedeelte kan, net zoals het tentamen, elke periode worden herkanst op het moment dat de opdrachten tijdelijk worden opengezet.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Mechanics of Materials plus Mastering Engineering (2jr) with Pearson eText, SI edition, 10/E ISBN 9781292178356.
Verplichte software / verplicht materiaal	Bij UMS wordt gebruik gemaakt van het online programma MasteringEngineering. Hiervoor is een inlogcode nodig die bij het aan te schaffen boek zit. Zonder de inlogcode is deelname aan het tentamen niet mogelijk.

Naam deeltentamen	**Understanding Material Strength exam**
Engelse naam (deel)tentamen	Understanding Material Strength exam
Code deeltentamen	AUM3-UMS-ex
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student: - berekent voor een gegeven constructie de optredende spanningen en vervormingen op een bepaalde plaats (of van een bepaald onderdeel van de constructie) aan de hand van gegeven meervoudige belastingen; - valideert een constructie op sterkte met behulp van rekstrookjes en een versterkerschakeling.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio FX-82 alle modellen of TI-30 alle modellen Tweezijdig handgeschreven A4 met formules en/of aantekeningen.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Understanding Material Strength practical**
Engelse naam (deel)tentamen	Understanding Material Strength practical
Code deeltentamen	AUM3-UMS-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.

Beoordelingscriteria	C1 Analyseren De student: - kan meten met materiaalspanning met behulp van een rekstrook. C2 Ontwerpen De student: - kan een schematische tekening maken van de situatie; - kan een FBD-balk maken met de bijhorende krachten en momenten.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Voor (beroeps-)producten hoef je je niet formeel aan te melden. Voor herkansingen neem je contact op met de examinator.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

SEMESTER 4

Dit semester wordt volledig in het Engels aangeboden. Vanaf dit moment volgen studenten in de Engelstalige en de Nederlandstalige opleidingen samen het onderwijs. Voor studenten in de Nederlangstalige opleiding geldt dat zij hun schriftelijke toetsen en individuele producten in het Nederlands mogen maken.

Project: Making your first step as specialist in a team

Automotive - tabel 29 - AUM4-Proj

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Project: Making your first step as specialist in a team
Engelse naam onderwijseenheid	Project: Making your first step as specialist in a team
Code onderwijseenheid	AUM4-Proj
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	10 EC (280 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study the student can choose from several projects. Each project requires expertise in different specialisations. The project team will be multidisciplinary and each team member will give input related to their individual expertise. This expertise is in line with the specialisations for which the student chose their units of study in semester 4. To develop research skills, the student has to perform a study based on multiple sources. Before the start of this semester, the projects will be presented that the student can apply for. The project the student applies for must relate to the specialisations the student chose for that semester.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (1) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (2) C5 Managen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study is part of semester 4. Within a project, multiple specialisations are covered, but not necessarily all. Developing your professional skills is the main goal, as well the use of the knowledge gained in the previous semesters of HAN Automotive Engineering.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Self study, project work, classes, practical work.

Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	In consultation with the lecturer and materials as made available within the unit of study.
Verplichte software / verplicht materiaal	Office, Solid Works, Matlab/Simulink/Simscape.

Naam deeltentamen	**Project management plan, project requirements**
Engelse naam (deel)tentamen	Project management plan, project requirements
Code deeltentamen	AUM4-Proj-PMP
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	- Project management and using technical skills are important to run a project. - The students grade is based on technical products, like a project plan with project requirements. - For the project, the student must write a report of a research on multiple sources. - The topic is related to the project assignment.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Research report**
Engelse naam (deel)tentamen	Research report
Code deeltentamen	AUM4-Proj-RES
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	- At the end of the project, the student must deliver professional products and give a presentation about the project. - Personal reflection and peer feedback on the performance are important for personal competence development. - Individual research report based on (mainly) deskresearch by using different kind of sources (literature, trade journals and graduation reports, laws and regulations from internal organizations, information from institutes like TNO, databases from branch organizations, blogs from experts, etc).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2

Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Professional Performance**
Engelse naam (deel)tentamen	Professional Performance
Code deeltentamen	AUM4-Proj-PER
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	Å Exam matrix as presented c Å Pr projects individualised by presentation, peer feedback and personal reflection.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Nabespreking en inzage gebeurt conform OER 8.9.1. en 8.9.2.

Business Management

Automotive - tabel 30 - AUM4-BM-BMC2

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Code changed
Naam onderwijseenheid	Build My Company 2
Engelse naam onderwijseenheid	Build My Company 2
Code onderwijseenheid	AUM4-BM-BMC2
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you: 1. learn how to contribute to the development of an automotive company*. 2. find out what you would like be as a manager or an entrepreneur in an organisation and you will gain insight into leadership, change management and financial control options. * An automotive company is an organisation within the automotive industry with a relevant size and a real outlook on working in an international setting.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C5 Managen (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	The propaedeutic phase is a coherent whole based on the course profile for Automotive Engineering. The basic necessities for successfully completing this unit of study involve combining entrepreneurial, presentation and general communication skills with broad technical automotive knowledge.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Self study, project work, classes, practical work.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	In consultation with the lecturer and literature as made available within the unit of study.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Finance**
Engelse naam (deel)tentamen	Finance
Code deeltentamen	AUM4-BM-B-FIN
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.

Beoordelingscriteria	For an automotive organisation, the student can: - establish the investment demands of a project and select the most financially profitable project based on several selection principles; - calculate an integral cost price based on several indirect cost calculating methods; - explain how a company can be financed; define a simple production and purchase budget; - calculate financial ratios using a simple balance and profits and losses statement.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	All materials are allowed.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Personal Leadership Portfolio**
Engelse naam (deel)tentamen	Personal Leadership Portfolio
Code deeltentamen	AUM4-BM-B-PLP
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	For an automotive organisation, the student can define and argue what leadership style fits him/her best and how this can be used in management of change.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 31 - AUM4-BM-OAFM

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Code and criteria changed.
Naam onderwijseenheid	Organizing Aftersales for Future Mobility
Engelse naam onderwijseenheid	Organizing Aftersales for Future Mobility
Code onderwijseenheid	AUM4-BM-OAFM
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn: - how an automotive aftersales company* works in terms of structure, risks, technology and management; - to analyse an automotive aftersales company (current status and strategic development and trends) and advise the management about decisions for the future. * An automotive company is an organisation within the automotive industry with a relevant size and a real perspective working in an international setting.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C5 Managen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	The propaedeutic phase is a coherent whole based on the course profile for Automotive Engineering. The basic necessities for successfully completing this unit of study involve combining entrepreneurial, presentation and general communication skills with broad technical automotive knowledge.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Self study, project work, classes, practical work and external company visits..
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	In consultation with the lecturer andliterature as made available within the unit of study.
Verplichte software / verplicht materiaal	Not applicable.

Naam deeltentamen	**Strategic Advice Report**
Engelse naam (deel)tentamen	Strategic Advice Report
Code deeltentamen	AUM4-BM-O-ADV
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.

Beoordelingscriteria	For an automotive aftersales organisation, the student can: - analyse a specific organisation with regard to workshop equipment, risks, quality, organisation and technology based on internal analysing models; - execute a strategic trend and market research by using external analysing models.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Strategic Advice Presentation**
Engelse naam (deel)tentamen	Strategic Advice Presentation
Code deeltentamen	AUM4-BM-O-PRS
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	For an automotive aftersales organisation, the student can: - give a strategic advice, based on analysis and research within the organisation, and substantiate with the proposed choices.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2

Manufacturing

Automotive - tabel 32 - AUM4-M&SD-MT1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Left out revision of the book Industrial production.
Naam onderwijseenheid	Manufacturing Technology 1
Engelse naam onderwijseenheid	Manufacturing Technology 1
Code onderwijseenheid	AUM4-M&SD-MT1
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn various production techniques and methods of optimising your automotive design for production. You apply your knowledge of physics (mechanics, electricity and materials science), design (requirements and quality) and business management (batch size, costs and prices). The unit of study covers the following production techniques: processes for shapeless materials (excl. additive manufacturing), forming, dividing, machining, joining, and production machines and automation. This unit of study is part of both the Manufacturing and Structural Design specialisations. Students who have picked both these fields of expertise for semester 4 need to do an additional unit of study: Manufacturing Technology 2 (consisting of 2.5 ECTS credits).
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2)
Samenhang	See curriculum schedule.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Classes, homework assignments & student presentations.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Kals, H.J.J. et al. Industrial Production. Amsterdam: Boom. Further materials in consultation with the teacher andas made available within the unit of study.
Verplichte software / verplicht materiaal	

Naam deeltentamen	**Manufacturing Technology 1**
Engelse naam (deel)tentamen	Manufacturing Technology 1
Code deeltentamen	AUM4-M&SD-MT1

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student: - recognises and describes different production techniques; - points out and explains the correct terms and concepts for different production techniques; - differentiates between different production techniques; - makes calculations to substantiate technical decisions (e.g. required power); - chooses an optimal production technique, in relation to an automotive design, material and various business aspects.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Book, notes (max. 4 pages) Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models) dictionary and translation list.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Left out revision of the book Industrial production,
Naam onderwijseenheid	Manufacturing Technology 2
Engelse naam onderwijseenheid	Manufacturing Technology 2
Code onderwijseenheid	AUM4-M&SD-MT2
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Attendance of the Manufacturing Technology 1 unit of study.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	This unit of study is part of both the Manufacturing and Structural Design specialisation, for students who choose both these specialisations in semester 4. The unit of study is an extension of the Manufacturing Technology 1 unit of study. In addition to the learning outcomes from that unit of study, you work on a specified case for an automotive product. You choose a suitable production technique and material for that product, create a production drawing, set up a production plan.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C6 Adviseren (2)
Samenhang	The unit of study is an extension of the unit of study Manufacturing Technology 1. Students design various constructions. A suitable production method must be chosen in the design process to realise the design. The effects of the chosen production technique and heat treatment on the material properties must be taken into account. This can strengthen or weaken the material and influences the performance of the construction. Thus, the theory from this unit is necessary for every design assignment. This unit also requires knowledge of Materials Science, which is taught in semester 3 Also see curriculum schedule.
Deelnameplicht onderwijs	Workshop Geometrical Tolerances
Activiteiten en/of werkvormen	Classes, homework assignments & a workshop.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Kals, H.J.J. et.al. Industrial Production. Amsterdam: Boom. Simmons et al. (2012) Manual of engineering drawing. Edition 4. Amsterdam: Elsevier.Further materials in consultation with the teacher and as made available within the unit of study.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Manufacturing Technology 2**
Engelse naam (deel)tentamen	Manufacturing Technology 2
Code deeltentamen	AUM4-M&SD-MT2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicble.
Beoordelingscriteria	For a specified product related to a complex automotive design, the student: - explores alternative options that consider design, material & manufacturing aspects.creates a production drawing; - specifies geometrical tolerances on a production drawing' - creates a production plan.Participation in the workshop on geometrical tolerances is mandatory.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Automotive - tabel 33 - AUM4-MAN-MSCM

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Managing the Supply Chain
Engelse naam onderwijseenheid	Managing the Supply Chain
Code onderwijseenheid	AUM4-MAN-MSCM
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you: 1. know what the purpose and function of the Supply Chain Management (SCM) is in a manufacturing company* 2. know what the most important, operational targets and processes steps are in a production organisation and/or Supply Chain, and how to influence these process steps 3. are able to look at work processes of the organisation with a focus on the analytical and business management You do this in order to execute analyses and to make improvement propositions for these processes and to make the best choices based on these propositions to work with one or two other students on a realistic, internationally oriented case * A manufacturing organisation is a company where

	automotive components/subassemblies/assemblies are produced, assembled, stocked, etc. or any other form or combination of these activities are performed.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C5 Managen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	The basic necessities for completing this unit of study successfully involve combining an inquiring attitude, analytical, presentation and general communication skills with broad technical automotive and lean tools knowledge.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures are combined with group assignments. Outcome of a group assignment should be presented to other students.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Not applicable.
Verplichte software / verplicht materiaal	Not applicable.

Naam deeltentamen	**Supply Chain Management Assesment**
Engelse naam (deel)tentamen	Supply Chain Management Assesment
Code deeltentamen	AUM4-MAN-MSCM
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	For an automotive organisation, the student can: - realise, explain and draw a Value Stream map (=VSM); - use Lean tools and visualise bottlenecks by drawing flow charts and swimming lane diagrams to make a process visible; - compose improvement propositions for the work processes, based on the abovementioned analyses, use logistic tools, such as CODP, EOQ, ABC analysis, Pareto for warehouses and other logistics functions in the supply chain; - compose, make choices in defining manufacturing process(es) and considering the market demand for the process(es);make choices within the existing logistic principles within a supply chain; - make improvements and calculated proposals, based on the above analyses and use tools and principles for the supply chain work processes;calculate improvement from design to production.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) PR (Presentatie) Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1

Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 34 - AUM4-MAN-QS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Working with Quality Systems
Engelse naam onderwijseenheid	Working with Quality Systems
Code onderwijseenheid	AUM4-MAN-QS
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn to execute the principles of Lean Six Sigma (LSS) and the IATF 16494 in the relevant work process(es) of a manufacturing organisation* and the supply chain. This means that you will learn to analyse and interpret the right steps according the IATF 16949, for a production organisation. The aim is to check whether the stability of the design and production process can be improved. You work together with one or two other students in a small group. * A manufacturing organisation is a company where automotive components/subassemblies/assemblies are produced, assembled, stocked, etc. or any other form or combination of these activities.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C5 Managen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	The basic necessities for completing this unit of study successfully involve combining an inquiring attitude, analytical, presentation and general communication skills with broad technical automotive and lean tools knowledge.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures are combined with group assignments. Outcome of group assignment should be presented to other students.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Not applicable.
Verplichte software / verplicht materiaal	Not applicable.

Naam deeltentamen	**Quality Systems Case Study**
Engelse naam (deel)tentamen	Quality Systems Case Study
Code deeltentamen	AUM4-MAN-QS

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	For an automotive organisation, the student can: - apply the IATF 16949 regulations by making and drawing a work flow map according to these rules; - make a PPAP procedure according IATF 16949 and interpret the actions between the engineering and production department; - give management insight into the progress of the PAPP procedure based on the above mentioned analysis; - make statistical calculations (according to LSS) and use them to develop proposals for improving process accuracy, stability and control; - make a Measure System Analysis (MSA) of a production process, according to LSS; - make a Value Stream Map (VSM); - apply and interpret Operational Equipment Effectiveness (OEE); - make improvements and calculated proposals, based on the above analyses and use of tools and principles of the IATF 16949 and LSS, in order to improve work processes.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) PR (Presentatie) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Powertrain

Automotive - tabel 35 - AUM4-PT-EV

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Designing the Electric Driveline
Engelse naam onderwijseenheid	Designing the Electric Driveline
Code onderwijseenheid	AUM4-PT-EV
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	HAN Automotive Engineering considers the powertrain system approach from load (energy demand), transition (energy conversion) and (energy) source. The unit of study Designing the Electric Driveline focuses on the powertrains for electric (EV) and hybrid (HEV) vehicles. In this unit of study the student learns to design the driveline for EV and HEV, from system level to basic machine design, and to test, model and control specific system parameters.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study builds on the Tweaking a Driveline unit of study in semester 3, is linked to the powertrain expertise needed in a semester 4 project and is an integral part of the Powertrain units of study in semester 4: - Sustaining the Energy - Tuning the Internal Combustion Engine; - Tuning the Transmission
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures are combined with practical sessions and a group assignment on modelling and testing.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Hand-outs and papers will be provided on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	All necessary software (Matlab Simulink / Hantune) is freely available for HAN-students.

Naam deeltentamen	**Understanding**
Engelse naam (deel)tentamen	Understanding
Code deeltentamen	AUM4-PT3-EV

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	With regard to different electric and hybrid vehicles, the student can: - research systems - define a set of requirements - select architecture and design driveline systems and components, in line with the design philosophy and feasibility.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Research and Model**
Engelse naam (deel)tentamen	Research and Model
Code deeltentamen	AUM4-PT3-MD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	With regard to different electric and hybrid vehicles, the student is can: - build a torque controlled driveline model; - perform a laboratory test to collect data; - tune the model with the aquired data; - perform parameter studies with the tuned model.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Free.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 36 - AUM4-PT-ICE

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Revised the description, Olimexino removed (obsolete).
Naam onderwijseenheid	Tuning the Internal Combustion Engine
Engelse naam onderwijseenheid	Tuning the Internal Combustion Engine
Code onderwijseenheid	AUM4-PT-ICE
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	HAN Automotive Engineering considers the powertrain system approach from load (energy demand), transition (energy conversion) and (energy) source. The Tuning the Internal Combustion Engine (ICE) unit of study focuses on the combustion engine, including its energy consumption, performance and emissions. In this unit of study, the student learns to optimise a combustion engine by using technologies such as turbo charging and thermal management, and to point out parameters in modelling, simulation and laboratory research.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C4 Beheren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study builds on the Tweaking a Driveline unit of study in semester 3 and is linked to the powertrain expertise needed in a semester 4 project and as an integral part of the Powertrain units of study in semester 4: - Sustaining the Energy - Designing the Electric Driveline - Tuning the Transmission
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures are combined with practical sessions and a group assignment on modelling and testing.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Literature in consultation with the lecturer and hand-outs and papers will be provided on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	

Naam deeltentamen	**Theory**
Engelse naam (deel)tentamen	Theory
Code deeltentamen	AUM4-PT2-ICE
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.

Beoordelingscriteria	The student is able to: - validate an operating-point-tool for a turbocharger - explain (simple) engine-heat transfer phenomen.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Research and test**
Engelse naam (deel)tentamen	Research and test
Code deeltentamen	AUM4-PT2-TEST
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student is able to: - assess and explain the thermal response (dynamics) of the engine; - perform a laboratory test on a test engine; - analyse the acquired test data and compute statistical/error measures as necessary to determine/validate test results.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 37 - AUM4-PT-SE

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Sustaining the Energy
Engelse naam onderwijseenheid	Sustaining the Energy
Code onderwijseenheid	AUM4-PT-SE
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	HAN Automotive Engineering considers the powertrain system approach from load (energy demand), transition (energy conversion) and (energy) source. The Sustaining Energy unit of study focuses on different life-cycle assessments for the powertrain. Within the design philosophy of vehicles, choices are made on issues like the source, means of transportation and energy storage. Safety, efficiency and the possibility to control and reduce emissions are also taken into account. Commercial and ethical approaches should also be taken into consideration. In this module the student learns to analyse a life-cycle assessment in the context of automotive power trains. A practical lesson in on-board diagnostics will help the student experience OBD readings, understand the model and control of emissions, and improve their analytical skills within the domain of combustion engines.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study builds on the Tweaking a Driveline unit in semester 3 and is linked to the powertrain expertise needed in a semester 4 project and is an integral part of the Powertrain units of study: - Tuning the Internal Combustion Engine - Designing the Electric Driveline - Tuning the Transmission
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures are combined with group assignments. Outcome of a group assignment should be presented to other students. A written individual reflection should be handed in digitally.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Literature in consultation with the lecturer and hand-outs and papers will be provided on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Sustaining the Energy**
Engelse naam (deel)tentamen	Sustaining the Energy
Code deeltentamen	AUM4-PT1-SE
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	With regard to different energy solutions, the student is able to: - research and analyse data for life cycle assessments for different types of energy and fuels; - set requirements for the design of a powertrain (on system level - V- cycle) and make and explain choices in an international context; - model and simulate the energy management, with source, transition andload; - measure and analyse test data on emissions and do on board diagnostic (OBD) readings.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Not applicable.

Automotive - tabel 38 - AUM4-PT-TtT

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Tuning the Transmission
Engelse naam onderwijseenheid	Tuning the Transmission
Code onderwijseenheid	AUM4-PT-TtT
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study the student learns to optimise drive trains, at detail and component level, and to deal with the effects on vehicle application, functionality and noise, vibrations and harshness.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C4 Beheren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study builds on the Tweaking a Driveline unit of study in semester 3 and is linked to the powertrain expertise needed in a semester 4 project and as an integral part of the Powertrain units of study in semester 4: - Sustaining the energy - Tuning the internal combustion engine - Designing the electric driveline
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures are combined with a group assignment on analysis of an automatic transmission.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	In concultation with the lecturer.
Verplichte software / verplicht materiaal	Not applicable.

Naam deeltentamen	**Tuning the Transmission**
Engelse naam (deel)tentamen	Tuning the Transmission
Code deeltentamen	AUM4-PT4-TTT
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	With regard to different vehicle transmissions, the student is able to: - make analyses of: multi axle driven and/or hybrid electric transmissions, automated transmission (multiple planetary gear sets) and Continuous Variable Transmissions (CVT); - suggest improvements and explain Noise, Vibrations and Harshness (NVH) from design point of view (bearings included);

	- model the drive train, match components and optimise on system functionality and behavior.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Structural Design

Automotive - tabel 39 - AUM4-SD-DVS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Designing Vehicle Structures
Engelse naam onderwijseenheid	Designing Vehicle Structures
Code onderwijseenheid	AUM4-SD-DVS
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	7,5 EC (210 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn how to design a frame or chassis. This begins with a short theoretical foundation. The next step is to determine the load on the chassis. With this load, an initial sizing of the chassis/frame can be made. Once you have the initial sizing, you can determine the deformation of the chassis. All this is done by using hand calculations and finite element software (Solidworks Simulation, PC frame & Matrix frame). The hand calculation validates the outcome of the finite element software. This is done because mistakes are often made when using finite element software. This knowledge is essential for designing vehicles as an automotive engineer.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2)
Samenhang	Within projects, students create finite element models or do hand calculations on complex constructions. Students can then use these calculations and models to size the construction. This unit of study provides a basis for this and can therefore be applied to all projects with a design assignment. This unit of study also requires knowledge about Understanding Material Strength, which is taught during semester 3, and CAD from semester 1.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Classes, homework assignments & practical assignments.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Literature in consultation with the lecturer and materials as made available within the unit of study.

Verplichte software / verplicht materiaal	Solidworks & PC-Frame (Version from that study year).

Naam deeltentamen	**Designing Vehicle Structures**
Engelse naam (deel)tentamen	Designing Vehicle Structures
Code deeltentamen	AUM4-SD-DVS
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	A student can: - determine the load on a simplified chassis/frame with a hand calculation and with finite element modelling*, based on a given load case. With this load, the student is also able to size the chassis/frame based on a given material and maximum stress limit; - calculate the deformation of a simplified chassis/frame with both hand calculations and finite element modelling*; - create a finite element model* and justify the choices in the set-up and simplification of the model and compare the outcome of the model with measurements or hand calculations. *Finite element models may contain different elements, singularities, connectors and possible contact.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Readers, notes, books, Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models) drawing materials.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Automotive - tabel 40 - AUM4-M&SD-MT1

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Left out revision of the book Industrial production.
Naam onderwijseenheid	Manufacturing Technology 1
Engelse naam onderwijseenheid	Manufacturing Technology 1
Code onderwijseenheid	AUM4-M&SD-MT1
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn various production techniques and methods of optimising your automotive design for production. You apply your knowledge of physics (mechanics, electricity and materials science), design (requirements and quality) and business management (batch size, costs and prices). The unit of study covers the following production techniques: processes for shapeless materials (excl. additive manufacturing), forming, dividing, machining, joining, and production machines and automation. This unit of study is part of both the Manufacturing and Structural Design specialisations. Students who have picked both these fields of expertise for semester 4 need to do an additional unit of study: Manufacturing Technology 2 (consisting of 2.5 ECTS credits).
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2)
Samenhang	See curriculum schedule.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Classes, homework assignments & student presentations.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Kals, H.J.J. et al. Industrial Production. Amsterdam: Boom. Further materials in consultation with the teacher andas made available within the unit of study.
Verplichte software / verplicht materiaal	

Vehicle Electronics & Control

Automotive - tabel 41 - AUM4-VEC-AGV

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Challenge autonomous driving
Engelse naam onderwijseenheid	Challenge autonomous driving
Code onderwijseenheid	AUM4-VEC-AGV
Onderwijsperiode	P4 S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 35 hours.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study you design a self-driven vehicle that can autonomously drive a predefined route, find a free parking spot and park the vehicle in that spot. To do this, you select appropriate sensor systems, write software and carry out a lot of testing. Based on given system specifications, you learn how to build sensor systems, read and process their signals so you can use them to control the system actuators. The educational format used in this unit of study is a challenge.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C7 Onderzoeken (2)
Samenhang	This unit of study is a follow-up of the unit of study Introduction to ECUs. The knowledge and practical skills of that unit are extended in this unit and used in practice to design a self-driven car.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops, self-study, challenge.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Literature in consultation with the lecturer and all readers are published on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Olimexino development board (you can buy this at the HAN campus store) All necessary software (Matlab Simulink / Hantune) is freely available for HAN students. Instructions can be found on OnderwijsOnline

Naam deeltentamen	**Challenge autonomous driving**

Engelse naam (deel)tentamen	Challenge autonomous driving
Code deeltentamen	AUM4-VEC-CH
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student can: - select, design and test sensor electronics for ADAS systems (e.g. object detection and lane-keeping); design and implement ECU software for ADAS systems; - design, test and validate vehicle models and apply these models in a model-based design process; write a technical design report.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Students must subscribe at the beginning of the semester. Groups of approximately 4 students are formed based on the number of subscriptions.
Nabespreking en inzage	On request of the student(s).

Automotive - tabel 42 - AUM4-VEC-BASIC

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Introduction to ECUs and Model-Based Development
Engelse naam onderwijseenheid	Introduction to ECUs and Model-Based Development
Code onderwijseenheid	AUM4-VEC-BASIC
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 35 hours.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	This unit of study explains how ECU's work and how to write control software for ECU's via model-based design. Electronic control units (ECU's) form the heart of all automotive systems. ECU's are control units that use sensors to measure physical data like temperature and pressure. Based on these sensors readings, ECU's control systems in the vehicle. An example is an ABS system that controls brake pressure to prevent wheel slip based on wheel speed sensors. This explains the hardware of an ECU, among which the MCU (microcontroller unit), several sensor systems and power electronics. Software algorithms need to be developed to control the vehicle systems. You learn to use simulation techniques to do this in a model-based way, as it is done by vehicle manufacturers. Programming in this unit of study uses a graphical environment, based on MATLAB/Simulink®. You learn how to program an MCU board with Matlab/Simulink, how to visualise signals via HANtune and how model- based design can be used to simplify the design process. On completion of the unit of study, you can structure the model, document it and maintain it using a version control system.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (1) C3 Realiseren (2)
Samenhang	This unit of study is part of one of the specialisations in semester 4. It equips you with the necessary knowledge and skills to participate in the unit of study ECU Challenge (term 4 of the semester).
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Workshops and self-study.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Literature in consultation with the lecturerAll readers are published on OnderwijsOnline before and during the courseMatlab/Simulink documentation (online/electronic

	format)
Verplichte software / verplicht materiaal	All necessary software (Matlab Simulink / Hantune) is freely available for HAN students. Instructions can be found on OnderwijsOnline. Hardware: Olimexino development board (buy at HAN campus store).

Naam deeltentamen	**Basics of ECU and Model-Based Development**
Engelse naam (deel)tentamen	Basics of ECU and Model-Based Development
Code deeltentamen	AUM4-VEC-TH
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student can: - make a global functional sketch of the architecture of an ECU; - explain the working of an MCU and its main features (processor, memory, timers, ADC); - explain the working principle and characteristics of the most commonly used automotive sensors; - explain the working principle of the most commonly used power circuits in automotive applications and cooling requirements; - sketch a global design of an algorithm ï in the form of top-level components ï for a simple smart vehicle system with known sensors and actuators based on given system specifications. The student can substantiate related choices:develop a properly structured and documented algorithm in a model-based way. This includes running simulations using an existing mathematical model of the controlled system: Model in the Loop); - manage and maintain the source code and documentation in a version control system; - explain the most relevant model-based control system development techniques, including their advantages and disadvantages.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Individually (on request of the student).

Naam deeltentamen	**Workshops ECU**
Engelse naam (deel)tentamen	Workshops ECU
Code deeltentamen	AUM4-VEC-PR

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student can: - measure the main characteristics of the ADC of an ECU (offset, reference voltage, accuracy); - design a simple thermal sensor system using the ADC of a microcontroller system; - create PWM signals with adjustable frequency and duty cycle; - use the input capture feature of a timer to measure the number of pulses and frequency of a signal; - create low pass filters to reduce noise from analogue signals; - implement control theory (e.g. PID controllers) and procedure (e.g. supervisory logic) in the simulation model; - create practically working subsystems by automatically generating code from the simulation model (Rapid Control Prototyping) and running it on the physical prototype system (Hardware-In-the-Loop); - validate the design and the resulting system behaviour based on given system specifications.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Individually (during the workshops and on request of the student).

Vehicle Technology

Automotive - tabel 43 - AUM4-VT-MS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Modeling the suspension
Engelse naam onderwijseenheid	Modeling the suspension
Code onderwijseenheid	AUM4-VT-MS
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	This unit of study covers the modelling of a vehicle considering the suspension. It addresses the influences of the vehicle suspension system and its components on the vehicle dynamics and road holding. Modelling a vehicle is an important phase in the development process. Modelling allows the student to analyse vehicle systems and optimise them in a relatively efficient way at low cost. During the module, the student makes a model of their own chosen vehicle suspension.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study is part of the specialisation in semester 4. This unit of study is connected to the units of study Suspension Dynamics and Road Holding, Testing the Vehicle and Modelling the Half Vehicle in semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Working on learning assignments to fulfil the learning outcomes. Students do the learning assignments and thereby work on the learning outcomes in a range of different types of activities (contact sessions, assignments, research questions, measurements, other preparations).
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Book Vehicle Dynamics from Martin Meywerk
Verplichte software / verplicht materiaal	Matlab and Simulink

Naam deeltentamen	**Modeling the suspension**
Engelse naam (deel)tentamen	Modeling the suspension
Code deeltentamen	AUM4-VT-MS

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student is able to: - define vertical comfort and road holding of a vehicle; - build a suspension model in a design tool (e.g. Solidworks/Matlab Simulink/Simscape Multibody/Simmechanics) in order to support the analyses in UoS óSuspension dynamics and - build a mathematical suspension model (based on differential equations) focused on the research of the vertical road holding and comfort; - perform parameter studies to investigate the dynamic behavior of the suspension with the specified models; - based on the knowledge and skills gained in this unit of study, the student individually builds the models of the suspension. Software will be used to perform parameter studies with this model. All information will be stored in a portfolio that will be graded.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 44 - AUM4-VT-MV

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Modeling the half vehicle
Engelse naam onderwijseenheid	Modeling the half vehicle
Code onderwijseenheid	AUM4-VT-MV
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study the student learns how to translate a vehicle system into a mathematical model based on differential equations. That includes learning to perform parameter studies and control analysis to optimise vehicle behaviour with respect to vertical comfort. Modelling a vehicle is an important phase in the development process. Modelling allows the student to analyse vehicle systems and optimise them in a relatively efficient way at low cost.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study is part of the specialisation in semester 4. This unit of study is connected to the units of study Suspension Dynamics and Road Holding, Testing the Vehicle and Modelling the Suspension in semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Working on learning assignments to fulfil the learning outcomes. Students do the learning assignments and thereby work on the learning outcomes in a range of different types of activities (contact sessions, assignments, research questions, measurements, other preparations).
Verplichte literatuur / beschrijving ñleerstofò	Book Vehicle Dynamics from Martin Meywerk
Verplichte software / verplicht materiaal	Matlab and Simulink

Naam deeltentamen	**Modeling the half vehicle**
Engelse naam (deel)tentamen	Modeling the half vehicle
Code deeltentamen	AUM4-VT-MV
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.

Beoordelingscriteria	The student can: - define pitch movement and relate it to vertical comfort of a vehicle; - build a mathematical vehicle dynamic model focused on the research of the vertical comfort; - perform parameter studies to investigate the dynamic behaviour of a vehicle with the specified model; - point out the most important parameters based on parameter studies;design a PID controller; - based on the knowledge and skills gained in this unit of study, the student will individually build a mathematical model of a given vehicle. Software will be used to perform parameter studies with this model. The model will be subjected to a parameter study and control analysis. All information will be stored in a portfolio that will be graded.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 45 - AUM4-VT-SD

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Suspension dynamics and road holding
Engelse naam onderwijseenheid	Suspension dynamics and road holding
Code onderwijseenheid	AUM4-VT-SD
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	This study unit covers the dynamics of a vehicle considering the suspension. The influences of the vehicle suspension system and its components on the vehicle dynamics and road holding are covered, including for example: camber, caster, roll center, over/understeer, stabilizer rod, anti-dive anti-squat. During the module, the student makes an analyses of his own chosen vehicle suspension and supports this with a model.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study is part of the specialisation in semester 4. This unit of study is connected to the units of study Modelling the Suspension, Testing the Vehicle and Modelling the Half Vehicle in semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Working on learning assignments to fulfil the learning outcomes. Students do the learning assignments and thereby work on the learning outcomes in a range of different types of activities (contact sessions, assignments, research questions, measurements, other preparations).
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Book The automotive chassis from Reimpell, Stoll en Betzler, 2nd edition.
Verplichte software / verplicht materiaal	Solid Works

Naam deeltentamen	**Suspension dynamics and road holding**
Engelse naam (deel)tentamen	Suspension dynamics and road holding
Code deeltentamen	AUM4-VT-SD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.

Beoordelingscriteria	The student is able to: - determine design aspects of the suspension (e.g. roll center, anti dive/anti squat, roll stiffness) which influences the vehicle dynamics (e.g. kinematics and elasto-kinematics, roll/dive/squat) and road holding (e.g. roll steer, over steer/under steer) of the vehicle; - analyze how these design aspects influence the vehicle dynamics and road holding of the vehicle; - analyze an existing suspension (e.g. students own vehicle) on the design aspects and relate it to vehicle dynamics and road holding; - support the analyses of an existing suspension with a model of that suspension.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 46 - AUM4-VT-TV

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Testing the vehicle
Engelse naam onderwijseenheid	Testing the vehicle
Code onderwijseenheid	AUM4-VT-TV
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Assessment of vehicle performance is an important phase in the V-cycle in a vehicle's development. A vehicle is designed and tuned with respect to comfort and safety. The specifications are validated with measurements and data analysis. In this unit of study, the student will learn how to judge a vehicle with respect to vertical comfort and safety by performing vehicle tests and analysing measured data.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This unit of study is part of the specialisation in semester 4. This unit of study is connected to the units of study Suspension Dynamics and Road Holding, Modelling the Suspension and Modelling the Half Vehicle in semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Working on learning assignments to fulfil the learning outcomes. Students do the learning assignments and thereby work on the learning outcomes in a range of different types of activities (contact sessions, assignments, research questions, measurements, other preparations).
Verplichte literatuur / beschrijving ñleerstofò	In consultation with the lecturer and published on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	In consultation with the lecturer and published on OnderwijsOnline.

Naam deeltentamen	**Testing the vehicle**
Engelse naam (deel)tentamen	Testing the vehicle
Code deeltentamen	AUM4-VT-TV
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.

Beoordelingscriteria	The student can: - assess a vehicle in terms of vertical comfort and safety; - perform a vehicle test in a reproducible way; acquire data with software, choose an appropriate filter for the data and process the data; - analyse the specifications of the vehicle by means of the processed data; - present the results of the analysis; - based on the knowledge and skills gained in this unit of study, the student writes a test report. All the information needed for this test report is stored in a portfolio that is graded.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

SEMESTER 6

Dit semester wordt volledig in het Engels aangeboden. Studenten in de Engelstalige en de Nederlandstalige opleidingen samen het onderwijs. Voor studenten in de Nederlandstalige opleiding geldt dat zij hun schriftelijke toetsen en individuele producten in het Nederlands mogen beantwoorden.

Onderwijsschema semester 6

Semester 6	**Project (25 EC) Driving Innovation**
	Project in samenwerking en in opdracht van bedrijven (25 EC); HAN Automotive en het bedrijf overleggen over de invulling onderwijskundige kaders. Naast het werk in het project kies je een specialisatie uit de twee die je in semester 4 hebt gevolgd.
	Specialisatie Modules (5 EC) BM/MAN/PT/SD/VEC/VT

Project

Automotive - tabel 47 - AUM6-Proj

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes (gewijzigd op 1 april 2021 op basis van erratum 20201214 Erratum 03)
Naam onderwijseenheid	Driving Innovation
Engelse naam onderwijseenheid	Driving Innovation
Code onderwijseenheid	AUM6-Proj
Onderwijsperiode	P3 P4 S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	25 EC (700 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	An advisory meeting with the Study Career Coach (SCC), in which the access advice is discussed based on the following guidelines: 1. Propaedeutic phase passed 2. Semesters 3 and 4: 50 EC from 60 EC. Project semester 4 ñ Making a business step as special 3. Semester 5: internship Each student works on average four days a week on the project in a time frame of 20 weeks (equivalent to 25 EC study credits). It is important that the student meets the above guidelines, so as to be able to work on the project as required. If the student does not meet one or more of the above criteria, the following applies. The student defines a personal study plan and discusses this with the Study Career Coach (SCC). The study plan defines how the student intends to organize the study such that the project of semester 6 can be passed successfully. The student may start the project if the SCC approves the study plan.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, all students apply for a specific, real innovation project that is related to automotive or mobility and to the specialisation chosen by the student. All projects are owned by a company/organisation in the automotive industry, or by HAN AEA if it contributes to the goals of the academy of Engineering and Automotive. The multidisciplinary project teams are composed of students with specialisations in the fields of expertise that are relevant for the project. All project teams define the scope and objective of their project themselves, and execute the project activities they define following the project goal. The projects are concluded with a symposium at which all groups present their project results. The above mentioned final qualifications C1, C5, C7 and C8 are mandatory. The other qualifications can be choosen. See the modular exam.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3)

	C3 Realiseren (3) C4 Beheren (3) C5 Managen (2) C6 Adviseren (3) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	In the previous semesters 1 to 4 the student worked on competencies mostly in projects that were formulated by HAN Automotive and performed in project teams at HAN Automotive. During the internship the student individually develops competences in the professional practice of automotive engineering. Within semester 6, the student will work in groups, using a systematic approach, confer with stakeholders and assure consequent execution of the project, to accumulate competences in the independent problem articulation and reach the defined project objective.
Deelnameplicht onderwijs	Ja (Yes)
Activiteiten en/of werkvormen	Each student works on average four days a week on the project in a time frame of 20 weeks (equivalent to 25 EC study credits). Project teams will be accompanied by the project owner and will be coached by a HAN-tutor. Every student is also part of a peer review group in the field of expertise of their specialisation. The peer review group operates under supervision of at least one expert. Depending on the project(s), guest lectures on certain themes can be organised. Students receive feedback on their professional behaviour and on their products and they are expected to ask feedback themselves.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Depending on the project requirements.
Verplichte software / verplicht materiaal	Depending on the project requirements.

Naam deeltentamen	**Driving Innovation project**
Engelse naam (deel)tentamen	Driving Innovation project
Code deeltentamen	AUM6-Pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Mandatory: - General: you develop your competences in the professional field and know how to develop them further based on feedback. - Analysing: in your professional products (deliverables) you show to have obtained wide insight into the problem through the correct application of project engineering methods. - Managing: you set up and implement the project with the right methods and in such a way that it leads to a usable result for the client. You communicate correctly with all stakeholders and create a lot of support throughout the organization. - Research: you will set up and carry out the research with the right methods, so that the results can be taken over by the client and you give relevant recommendations for further

	research. - Professional development: you show commitment and demonstrate a good research and inquisitive attitude. You communicate adequately and you are able to reflect on your own actions. You demonstrate empathy and you are able to independently shape your learning and working process. And a choice of: - Designing: your design has been worked out according to the correct methods, providing a number of options for the client to choose from, meeting the requirements and being usable for the client. - Realising: your realization of the physical product or service has been done according to the correct methods, meeting the requirements and being usable for the client. - Maintaining: you will obtain a reliable statement about the quality and / or performance of the product, service or process, by applying test methods correctly. You document the product, service or process in such a way that the project can be taken over by others. - Advising: you will recommend a solution that meets the requirements and is sufficiently substantiated to be accepted by the customer, which will result in a good customer relationship.
Beoordelingscriteria	- The learning outcomes for the competences referred to above are used as assessment criteria with rubrics indicating the extent to which the criteria have or have not been met. - Admissibility criteria apply to various parts of the portfolio report (project plan, reflection report, final portfolio), such as completeness, language and spelling requirements and professionality. - You will receive feedback on your products several times and you are expected to actively ask feedback yourself. The extent to which this feedback is incorporated in your products is taken into account. - The exam consists of a portfolio and an individual assessment. The portfolio consists of several parts with which you show to fulfill the requirements. Four parts are obliged: Å Motivation (individual) Å Project plan (group) Å Contribution to the sympo Å Reflection (individual) - You also include all professional products that you make, or have contributed to, during the project with which you show that you have achieved the learning goals. These goals depend on your project and the chosen competences. All group products are individualized by peer feedback.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P4
Aantal examinatoren	2

Toegestane hulpmiddelen	Not applicable.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1 & 8.9.2.

Business Management

Automotive - tabel 48 - AUM6-BM-GL

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	De OWE Business Management & Manufacturing is opgesplitst Guest Lectures in plaats van master classes. Semester 6 is nog in ontwikkeling. Deze OWE wordt nog gewijzigd na evaluatie in juni. Aanpassingen volgen via een erratum in oktober.
Naam onderwijseenheid	BM Guest lectures
Engelse naam onderwijseenheid	BM Guest lectures
Code onderwijseenheid	AUM6-BM-GL
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 32 (8 lectures of 4 hours).
Ingangseisen onderwijseenheid	Priority will be given to BM specialisation students.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The module covers recent developments in the field of Automotive Business & Management. The student gets informed on topics by guest lectures, which may include the following (this list is not exhaustive): General management (leadership/strategy/marketing) Financial management (leasing/investments/financing) Organisational developments (mergers/acquisitions/structures) Innovation management (innovations) Change management The guest lectures will be (partly) given by external specialists from companies and research organisations. Topics may vary for each study year as the module aims to provide insight into the latest developments, depending on availability of (external) specialists. The guest lectures may have different formats (lectures, workshops, etc.). In addition to the content provided during the contact hours in the guest lectures, the students also receive assignments to answer open questions, analyse problems, search literature and define solution trajectories. Working on the assignments is necessary to pass the exam.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C5 Managen (2) C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	In the previous semesters 1 to 4 the student mostly worked on competences in projects that were formulated by HAN Automotive and performed in project teams at HAN Automotive. During the internship the student further develops competences in the real-life professional practice of automotive engineering. In these guest lectures, elements

	are presented that may be applied in the project. Students learn to understand recent developments in the industry.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	-
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	No specific requirements. Each masterclass will provide its own materials. This will mostly consist of supplied slides and material to be found online.
Verplichte software / verplicht materiaal	Each masterclass will provide its own requirements with regard to material. This will mostly consist of supplied slides and material to be found online.

Naam deeltentamen	**Guest Lectures Assesment**
Engelse naam (deel)tentamen	Guest Lectures Assesment
Code deeltentamen	AUM6-BM-GL
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	The student can: - Explain in general terms the latest automotive managerial developments, including the opportunities and risks in the field of automotive engineering for the themes covered in the module. - Elaborate on these developments, including their opportunities and risks in light of specific use cases. - Written paper or Assessment, supported by Readable PowerPoint / Pecha Cucha.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle hulpmiddelen zijn toegestaan.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Manufacturing

Automotive - tabel 49 - AUM6-MAN

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Managing Operational Advice and Decisions
Engelse naam onderwijseenheid	Managing Operational Advice and Decisions
Code onderwijseenheid	AUM6-MAN
Onderwijsperiode	S4
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn: a) how to prepare, analyse and reach improvement decisions for an automotive (manufacturing) company. b) what decisions are needed in operational management to meet the customer requirements and the company targets. c) to make the right material choices to control the process from engineering via work preparation/logistics to manufacturing and/or purchasing the right goods and products for a company. Ad a, b, c) The unit of study uses activities and learning assignments as part of projects, company visits, guest lecturers and regular lectures. Students work individually and also in small groups to apply their knowledge in managerial advice and reach structural improvements for organisation processes.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (3) C5 Managen (3) C6 Adviseren (3)
Samenhang	The basics for successfully completing this unit of study are managerial and entrepreneurial skills, presentation and general communication skills combined with broad technical automotive knowledge.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	-
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Geen boeken verplicht.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**International business management advise**
Engelse naam (deel)tentamen	International business management advise

Code deeltentamen	AUM6-MAN-IB
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	For an international business in change, the student teams can prepare integrated management advice based on the given projects and assignments oio with regard to: - Production Management - Engineering & Technical Management - Human Resource Management All choices, activities that need to be developed should be in line with each other. Judged individual, based on - written group report and individual presentations - peer-2-peer judgement.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Alle hulpmiddelen zijn toegestaan.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Groupreview, to be announced.

Naam deeltentamen	**Management Game**
Engelse naam (deel)tentamen	Management Game
Code deeltentamen	AUM6-MAN-MG
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	The student can: - execute the right (lean) tools; - execute the right choices in the work preparation process; - produce substantiated improvement proposals to influence the decision-making processes. Judged individual, based on: - results of the executed game; - written group reports; - peer-2-peer judgement.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Alle hulpmiddelen zijn toegestaan.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.

Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Powertrain

Automotive - tabel 50 - AUM6-PT-MC

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Model and Control the Powertrain
Engelse naam onderwijseenheid	Model and Control the Powertrain
Code onderwijseenheid	AUM6-PT-MC
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Attendance of semester 4 specialisation PT.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The Automotive Centre of Expertise at HAN considers the powertrain system approach from load (energy demand), transition (energy conversion) and (energy) source. The Model and Control the Powertrain unit of study focuses on the dynamic behaviour of powertrain systems, for example for internal combustion engine and driveline, battery cooling and hydrogen systems and/or components. In this unit of study, you learn: a) How to optimise (with regard to sizing) the major components in a (hybrid) driveline configuration b) A method for modelling the energy flow through the major parts of a hybrid driveline The unit of study consists of classes, combined with an assignment. Matlab/Simulink will be used.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C6 Adviseren (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	This unit of study builds on the Powertrain unit of study in semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Classical sessions, combined with an individual assignment.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	No additional literature books required. Study material via OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Matlab/Simulink, Excel.

Naam deeltentamen	**Model and control the powertrain**

Engelse naam (deel)tentamen	Model and control the powertrain
Code deeltentamen	AUM6-PT-MC
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The student can: - Determine energy flows through a driveline model. - Determine correct sizing of components based on given requirements. -Analyse effects of different scenarios based on the individual model.
Beoordelingscriteria	- Capability of using models and interpreting the results. - Criteria will be extended/defined on OnderwijsOnline. - Homework assignments and a written exam in the end.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Laptop, Matlab/Simulink with prepared model (from the assignment).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Automotive - tabel 51 - AUM6-PT-TM

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Testing and Monitoring the Powertrain
Engelse naam onderwijseenheid	Testing and Monitoring the Powertrain
Code onderwijseenheid	AUM6-PT-TM
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Attendance of semester 4 specialisation PT.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The Automotive Centre of Expertise at HAN considers the powertrain system approach from load (energy demand), transition (energy conversion) and (energy) source. The unit of study Testing and Monitoring the Powertrain focuses on the dynamic behaviour of the powertrain. In this unit of study, you learn: c) How to test (sub)systems d) How to interpret test results In this unit of study, you learn the basics of testing a powertrain. The assignment is about engine mapping and settings and includes: Measuring a set of parameters of a powertrainSelecting possible sensorsCollecting data (sampling frequencies, filtering and data-manipulation etc.).Dealing with repeatability, accuracy, plausibility, etc.Concluding on the outcome of a test. Matlab/Simulink will be used. The unit of study consists of classes, combined with a practical workshop.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	This unit of study builds on the Powertrain unit from semester 4.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Several classes, combined with a practical workshop and a group assignment, resulting in a test report (in a group).
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	No additional literature books required. Study material via OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	Matlab/Simulink, Excel.

Naam deeltentamen	**Testing and monitoring the powertrain**
Engelse naam (deel)tentamen	Testing and monitoring the powertrain
Code deeltentamen	AUM6-PT-TM
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	With regard to different vehicle powertrains, the student can: - build a test and/or monitor a system to check the plausibility of parameters and the functionality of a system. With regard to different vehicle powertrains, the student can: - set up a test plan; - find out the working principles by reversed engineering (testing); - validate sensor and measurements; - document the validation test; - substantiate the choices made in the set-up of the model in the report.
Beoordelingscriteria	The group will be assessed based on a test report. This test report should consist of the following minimal parts: - introduction (measurement goal, approach, test setup); - a justification of the sensors, measurement equipment and software used; - a justification of the measurement set-up (frequencies, filtering); - check of functionality, plausibility and control of the measured system; - test results and the analysis of the measurements; - a clear conclusion on the outcome; - recommendations.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Alle hulpmiddelen zijn toegestaan.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Structural Design

Automotive - tabel 52 - AUM6-SD-AMSF

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Advanced Material Science and Fatigue
Engelse naam onderwijseenheid	Advanced Material Science and Fatigue
Code onderwijseenheid	AUM6-SD-AMSF
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Not applicable.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn about life-span and failure of constructions and parts thereof, mainly from a materials science point of view, supported by relevant aspects of mechanics of materials. You study the fundamental aspects underlying material properties (and testing), failure, corrosion, crack formation and propagation, fatigue, failure criteria, buckling, and structural stability. Knowledge of failure of materials and constructions allows the engineer to make informed choices during the design process to optimise a design with respect to the demands of stakeholders, as detailed in a design brief, and set up a choice table. Additionally, knowledge of the causes of failure allows an engineer to make informed choices in manufacturing to realise a design.
Eindkwalificaties	C2 Ontwerpen (3) C6 Adviseren (3)
Samenhang	The subject matter in this unit of study has strong links with previously studied aspects of production technology, design, mechanics of materials, and materials science. The knowledge gained can be applied in projects (e.g. HAN Eco Marathon), minors with a focus on structural design (e.g. lightweight and powertrain), and graduation assignments which focus strongly on the competences analysis, design, or realisation.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Classes, exercises & self-study.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	If various versions of the same literature are listed, this means that all versions are permitted and NOT that all version have to be purchased: Hibbeler, R.C. (2017). Sterkteleer (9th edition). Amsterdam: Pearson. Hibbeler, R.C. (2013). Mechanics of Materials (9th Edition in SI Units). Singapore: Pearson. Hibbeler, R.C. (2018). Mechanics of Materials (10th Edition in SI Units). Harlow: Pearson.

	Callister, W.D. & Rethwisch, D.G. (2014). Materials Science and Engineering (9th Edition, SI Version). [Signapore]: Wiley.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Advanced Material Science and Fatigue**
Engelse naam (deel)tentamen	Advanced Material Science and Fatigue
Code deeltentamen	AUM6-SD-AMSF
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	The student can: - identify and explain relevant aspects of life and failure of materials, parts, and constructions; - make informed choices with respect to life and failure of materials, parts, and constructions to optimise a design; - make informed choices with respect to life and failure of materials, parts, and constructions to optimise production and realisation; - can quantify choices with calculations.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Book, dictionary Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Automotive - tabel 53 - AUM6-SD-ECFD

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes
Naam onderwijseenheid	External Computational Fluid Dynamics
Engelse naam onderwijseenheid	External Computational Fluid Dynamics
Code onderwijseenheid	AUM6-SD-ECFD
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Attendance of Structural Design in semester 4.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study, you learn how to create, optimise and validate an external Computational Fluid Dynamics (CFD) model. Such a model can simulate the external flow around a vehicle body. This unit of study begins with a short theoretical foundation. This is followed with an introductory course in Solidworks FlowWorks, during which you create the CFD model. This model is then validated with a wind tunnel test. This is because you make a trade-off between accuracy and calculation time when setting up a model, therefore the model has to be checked for sufficient accuracy. After the model is validated you then adjust the geometry of your model to minimise the drag or increase the downforce. As an automotive engineer this knowledge is essential for designing the outer body shape of vehicles.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C4 Beheren (3) C6 Adviseren (3)
Samenhang	Within projects (HAN eco marathon for instance) students can apply CFD simulations to minimise the drag of their body and thereby minimise the fuel consumption.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Classes, training exercises, self-study & measurements.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Solidworks (From that study year).

Naam deeltentamen	**External Computational Fluid Dynamics**
Engelse naam (deel)tentamen	External Computational Fluid Dynamics
Code deeltentamen	AUM6-SD-ECFD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	A student can: - create an external Computational Fluid Dynamics (CFD) model; - validate the CFD model with a wind tunnel test;

	- improve the CFD model in order to optimise the drag or the downforce of a vehicle body or construction; - document the validation test and set-up of the CFD model; - substantiate the choices made in the set-up of the CFD model in the report.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Vehicle Electronics & Control

Automotive - tabel 54 - AUM6-VEC-GL

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	VEC Guest lectures
Engelse naam onderwijseenheid	VEC Guest lectures
Code onderwijseenheid	AUM6-VEC-GL
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 4 hours per week.
Ingangseisen onderwijseenheid	None, priority will be given to VEC specialisation students.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The module (unit of study) covers recent developments in the field of vehicle electronics & control (VEC). Topics that may be included (this list is not exhaustive):Autonomous vehiclesModern technologies (such as Lidar, V2X communication, etc.) Artificial intelligenceData processingLegal issuesSafetySecurity The contact hours will be provided by external specialists from companies and research organisations, as well as HAN Automotive Research experts. Topics may vary each year of study as the module aims to give insight into the latest technological developments, depending on availability of (external) specialists. In addition to the content provided during the contact hours, the students also receive assignments to answer open questions, analyse problems, search for literature and define solution trajectories. Working on the assignments is necessary to pass the exam.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	In the previous semesters 1 to 4 the student mostly worked on competences in projects that were formulated by HAN Automotive and performed in project teams at HAN Automotive. During the internship the student further develops competences in the real-life professional practice of automotive engineering. In the VEC specialization semester 6, elements are presented that may be applied to the project. Students learn to understand recent developments in the industry.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Masterclasses, followed by individual research and analysis by the student.

Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	No specific requirements. Each session will provide its own materials. This will mostly consist of supplied slides and material to be found online.
Verplichte software / verplicht materiaal	Each session will have its own requirements with regard to material. This will mostly consist of reading materials, slides and video to be found online. MATLAB/Simulink® may be part of this material as well.

Naam deeltentamen	**Vehicle Electronics & Control Guest lectures**
Engelse naam (deel)tentamen	Vehicle Electronics & Control Guest lectures
Code deeltentamen	AUM6-VEC-GL
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	The student can: - explain in general terms the latest technological developments, including the (business) opportunities and risks in the field of vehicle electronics & control for the themes covered in module; - elaborate on these developments, including their opportunities and risks in light of specific use cases.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Een A4 papiertje met een eigen samenvatting van het behandelde materiaal.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1 and 8.9.2.

Vehicle Technology

Automotive - tabel 55 - AUM6-VT-MC

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Modeling and Control (MC)
Engelse naam onderwijseenheid	Modeling and Control (MC)
Code onderwijseenheid	AUM6-VT-MC
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Attendance of semester 4 specialization VT.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	In this unit of study the student learns how to translate a (vehicle) system into a mathematical model and learns how to control this (vehicle) system. Modelling and control of systems is an important phase in the designing process. Controlling systems is needed in a lot of engineering (e.g. Robotics, Mechatronics) but also in vehicle engineering. For example vehicle dynamics can be controlled, which will then improve comfort and safety of the vehicle.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C6 Adviseren (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3) C2 Ontwerpen (3)
Samenhang	This study unit of study is part of the semester 6 specialization Vehicle Technology.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Partly Flipped Classroom.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	No additional literature books required. Study material via OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	MATLAB/Simulink.

Naam deeltentamen	**Modeling and Control**
Engelse naam (deel)tentamen	Modeling and Control
Code deeltentamen	AUM6-VT-MC
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.

Beoordelingscriteria	The student can: - Set up differential equations from systemsderive and understand the transfer function following from the differential equation. - Define a control strategy belonging to the system. - Design a model-based robust PID controller. - WarmUp Tests before or at the start of a lecture and a written exam in the end.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Automotive - tabel 56 - AUM6-VT-VD

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	No changes.
Naam onderwijseenheid	Vehicle Dynamics (VD)
Engelse naam onderwijseenheid	Vehicle Dynamics (VD)
Code onderwijseenheid	AUM6-VT-VD
Onderwijsperiode	S6
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	2,5 EC (70 uur) 9 DBU per 15 EC.
Ingangseisen onderwijseenheid	Attendance of semester 4 specialization VT.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	This unit of study covers the dynamics of a vehicle, with a focus on the lateral dynamics, like handling and cornering. However, as these are strongly coupled with the longitudinal (accelerating and braking) and vertical (road holding) dynamics, these influences will also be considered. As the tire plays a major role in vehicle dynamics, special focus is also paid to tire behaviour. General, widely-used models in research and industry for tires and vehicles are used in theory and in modelling and simulation. Guest lectures about for example race car dynamics, motorcycle behaviour, autonomous driving expand the scope of this unit of study to related automotive fields. A test day on the circuit is optional for students to experience handling testing themselves.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C6 Adviseren (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	This study unit is part of the semester 6 specialization Vehicle Technology.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Flipped classroom.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Meywerk, Martin (2015). Vehicle Dynamics. Unites States: John Wiley and Sons Ltd.Handouts.
Verplichte software / verplicht materiaal	MATLAB/Simulink.

Naam deeltentamen	**Vehicle Dynamics**
Engelse naam (deel)tentamen	Vehicle Dynamics
Code deeltentamen	AUM6-VT-VD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	The student can: - Analyse and explain the lateral dynamics of a vehicle

	including the main influences of longitudinal and vertical dynamics by performing calculations and analysis, use models, draw conclusions and translate (model) results to real life. - WarmUp Tests before or at the start of a lecture and a written exam in the end.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

STAGE

Automotive - tabel 57 - AUM5-Intsh

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Ingangseis gesteld op 90 EC in plaats van propedeuse behaald.
Naam onderwijseenheid	Stage
Engelse naam onderwijseenheid	Internship
Code onderwijseenheid	AUM5-Intsh
Onderwijsperiode	S5
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	30 EC (840 uur) 18
Ingangseisen onderwijseenheid	- Minimaal 90 studiepunten behaald. - Gesprek met de SLBôer. - Goedgekeurde projectopdracht goedgekeurd door het Expertteam / Community of Practice.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Gedurende een semester loop je stage met als doel het verder ontwikkelen van je competenties in een professionele werkomgeving binnen de Automotive branche. De stage is de eerste stap in de door jouw gekozen specialisatie, zijnde ®®n van de twee expertisegebieden die je eerder koos in semester 4. Naast het verder ontwikkelen van je competenties geeft de stage je ook de mogelijkheid om ervaring en contacten op te bouwen in een professionele werkomgeving binnen de Automotive branche. Hiermee start je de bouw van een professioneel netwerk buiten de HAN, verkrijg je meer inzicht in het type werkomgeving dat bij jou past en werk je aan je persoonlijke leerdoelen. Wanneer een student onzeker is in welke van de twee gekozen expertise gebieden hij/zij zich wil specialiseren kan een leerdoel van de stage zijn om dit uit te zoeken. Hiervoor zal dan een stage gezocht moeten worden aansluitend bij beide expertisegebieden. De stage bestaat uit het verkennen van de professionele werkomgeving en het verkrijgen van ervaring op basis van het meewerken binnen het bedrijf en het uitvoeren van een project waarvan de student eigenaar is. Aan dit project dien je ten minste 50% van de tijd te werken. De stage is individueel, wel is het mogelijk dat meerdere studenten bij ®®n bedrijf/organisatie stage lopen. Je wordt gecoacht door een bedrijfsbegeleider en door de docent-begeleider. Er zijn twee stage terugkomdagen. Elke student zoekt zelf zijn stageplaats, dit zal worden gefaciliteerd vanuit HAN Automotive.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (2) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C4 Beheren (2) C5 Managen (2)

	C6 Adviseren (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	In de voorgaande semesters, 1 tot en met 4, heeft de student gewerkt aan de competenties veelal in de vorm van projecten welke door HAN Automotive waren geformuleerd en welke werden uitgevoerd in projectteams. Gedurende de stage zal de student deze competenties verder ontwikkelen binnen een professionele werkomgeving in de Automotive branche. Daarnaast kan de student werken aan persoonlijke leerdoelen.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Internship return days and an assessment at the end.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Plan**
Engelse naam (deel)tentamen	Plan
Code deeltentamen	AUM5-PLAN
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student toont de volgende competenties aan op niveau 2: - Analyseren - Managen - Professionaliseren Daarnaast toont de student, afhankelijk van het uit te voeren project, één van de onderstaande competenties aan op niveau 2: - Ontwerpen - Realiseren - Beheren - Onderzoeken Adviseren.
Beoordelingscriteria	PvA / PvE: - De student wordt beoordeeld op de competenties analyseren, managen en professionaliseren op niveau 2 plus een vierde competentie naar keuze, afhankelijk van de opdracht (60%). - Daarnaast worden stagedoelen geformuleerd door de student waar ook een beoordeling op volgt (op niveau 2) (40%).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2 P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Producten**
Engelse naam (deel)tentamen	Producten
Code deeltentamen	AUM5-PROD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	De student toont de volgende competenties aan op niveau 2: - Analyseren - Managen - Professionaliseren Daarnaast toont de student, afhankelijk van het uit te voeren project, één van de onderstaande competenties aan op niveau 2: - Ontwerpen - Realiseren - Beheren - Onderzoeken - Adviseren.
Beoordelingscriteria	Beroepsproducten, eindrapport, assessment en presentatie: - De student wordt beoordeeld op de competenties analyseren, managen en professionaliseren op niveau 2 plus een vierde competentie naar keuze, afhankelijk van de opdracht. (60%). - Daarnaast schrijft de student een reflectieverslag waarbij wordt gereflecteerd op de stagedoelen (40%). - Beroepsproducten, opgeleverd in een vorm passend bij de projectopdracht en opdrachtgever. - Geschreven onderbouwing samengevoegd in het eindrapport.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) PR (Presentatie) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	4
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2 P3 P4
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing.

AFSTUDEREN

Automotive - tabel 58 - AU-V-AFS

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Wijziging in de beoordelingscriteria.
Naam onderwijseenheid	Afstuderen Automotive
Engelse naam onderwijseenheid	Graduation assignment Automotive
Code onderwijseenheid	AU-V-AFS
Onderwijsperiode	P1 P2 P3 P4 S8
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	30 EC (840 uur) 18 hours support.
Ingangseisen onderwijseenheid	- SLB-er geeft advies aan de student over het al dan niet starten van de afstudeeropdracht op basis van de behaalde studiepunten. - Goedkeuring van de opdracht door het Expert Team /de Community of Practice (CoP). - De verdediging van de afstudeeropdracht zal pas doorgang vinden als de 180 studiepunten van propedeuse en postpropedeutische fase (excl. de minor) zijn behaald en zichtbaar zijn in Alluris. De minor hoeft niet gevolgd of behaald te zijn voor het afstuderen. Let op: De afstudeerzitting binnen de voltijd opleiding moet hebben plaatsgevonden binnen drie aaneengesloten onderwijsperiodes (inclusief eventueel herkansingstraject). Dit betekent dat indien de student binnen drie aaneengesloten onderwijsperiodes na de start van zijn/haar afstudeertraject geen 210 EC geregistreerd heeft staan in Alluris en/of ook na het herkansingstraject niet geslaagd is, moet de student een nieuwe afstudeeropdracht starten.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	De afstudeeropdracht heeft het karakter van een proeve van bekwaamheid. De student zoekt een opdracht voor een beroepstaak/beroepstaken en een bedrijf waar hij de opdracht gaat uitvoeren en stelt een projectvoorstel op. Na goedkeuring voert hij de opdracht uit. Het resultaat van de opdracht wordt in overleg met de opdrachtgever en de opleiding op passende wijze verantwoord. De opdracht wordt bij voorkeur uitgevoerd bij een bedrijf dat is geselecteerd op de lijst van HAN Automotive (zg. Preferred Partners of goedgekeurde bedrijven). Verplicht: 1. Analyseren (niveau 3) 5. Managen (niveau 2) 8. Professionaliseren (niveau 3) Keuze, afhankelijk van specifieke afstudeeropdracht: - de meest relevante extra competentie op niveau 3, en - een tweede relevante extra competentie op niveau 2. Beoordelingsportfolio / rapport / eindwerk (individuele

	beoordeling / schriftelijk). Assessment (individuele beoordeling; mondeling).
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C5 Managen (2) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	Met het afstuderen toont de student aan dat hij in staat is op het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar alle voor de opdracht nodige competenties in te zetten bij de uitvoering van beroepstaken.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Proeve van bekwaamheid/afstudeerproject.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Niet van toepassing.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Afstuderen**
Engelse naam (deel)tentamen	Graduation Project
Code deeltentamen	AU-V-AFS
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Niet van toepassing.
Beoordelingscriteria	Verplicht: 1. Analyseren (niveau 3) 5. Managen (niveau 2) 8. Professionaliseren (niveau 3) Keuze, afhankelijk van specifieke afstudeeropdracht: * de meest relevante extra competentie op niveau 3, en * een tweede relevante extra competentie op niveau - Beoordelingsportfolio / rapport / eindwerk (individuele beoordeling / schriftelijk). - Assessment (individuele beoordeling; mondeling).
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	6
Tentamenmomenten	P1 P2 P3 P4
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Niet van toepassing.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	The student must apply register using the graduation project registration form.
Nabespreking en inzage	Niet van toepassing.

9.3 Minoren van de opleiding

Advanced Mobility: Smart Vehicles and Smart Infrastructure

Automotive - tabel 59 - AU-M-ADVM

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Brought into line with the current practice in the research group. New exams: ADVM-1 to 4 replaced by MINADVM-SMVE, MINADVM- SMIN, MINADVM-MGMT, MINADVM-PRSK.
Naam onderwijseenheid	Advanced Mobility (Minor code M_AU-M-ADVM)
Engelse naam onderwijseenheid	Advanced Mobility
Code onderwijseenheid	AU-M-ADVM
Onderwijsperiode	S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	30 EC (840 uur) 50 hours.
Ingangseisen onderwijseenheid	Students of the Bachelor of Automotive Engineering or other engineering studies in logistics, laws, ICT, business (i.e. marketing, communication, finance). It is a truly multi-disciplinary course. Other students can apply but admission is subject to an intake interview with the minor coordinator.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The partially or fully self-driving car is on its way to the market. New players are emerging in the car business such as Google, Apple and Tesla that stimulate established brands to develop their own self-driving technology. Now the question arises how this technology can create the most value for society. What are the technical, commercial and legal possibilities of smart vehicles and smart infrastructure when considering full scale deployment? The aim of the HAN Advanced Mobility minor is to answer these questions. You research the possibilities of fully connected cars and their environment in a multi-disciplinary project team with fellow students. You work with real-life case studies provided by partnering companies in the fields of safety, logistics, infrastructure, human behaviour, traffic and fleet management. In view of the international character of the automotive industry, English will be the language of instruction.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C6 Adviseren (3) C5 Managen (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	Not applicable.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Mainly project work and some master classes.

Verplichte literatuur / beschrijving ñ l reset o f ò	Not applicable.
Verplichte software / verplicht materiaal	Niet van toepassing.

Naam deeltentamen	**Smart Vehicles**
Engelse naam (deel)tentamen	Smart Vehicles
Code deeltentamen	MINADVM-SMVE
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	Knowledge and understanding of the following topics: - Mobility control systems (ADAS, IVHS and V2x); - Human machine interface; - Augmented/virtual reality; - Al deep learning.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	White paper and lectures.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Smart Infrastructure**
Engelse naam (deel)tentamen	Smart Infrastructure
Code deeltentamen	MINADVM-SMIN
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	Knowledge and understanding of the following topics: - (Big) Data driven traffic management; - Wifi-P and 5G networks/C-ITS solutions.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Management**
Engelse naam (deel)tentamen	Management
Code deeltentamen	MINADVM-MGMT
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	Knowledge and understanding of the following topics: - Legal issues; - Smart logistics; - Innovative revenue models; - Implementation (change) management.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Professional skills**
Engelse naam (deel)tentamen	Professional skills
Code deeltentamen	MINADVM-PRSK
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	Knowledge and understanding of the following topics: - Competitive attitude; - Negotiating in an intercultural setting; - Empathic capabilities; - Personal presentation; - Legal aspects of autonomous driving; - Legal aspects of international business; - Legal aspects of innovation joint ventures in the value chain.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. en 8.9.2.

Naam deeltentamen	Minor project
Engelse naam (deel)tentamen	Minor project
Code deeltentamen	MINADVM-PROJ
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student: Research and Analysis (3): - Carries out multi stakeholder feasibility studies as a member of a team implementing high-tech innovations in order to make mobility more sustainable and efficient. Design (3): - Determines a vehicle and infrastructure architecture in order to maximise societal value. Consultation (3): - Gives data-driven modular production and purchasing advice and analyses possible partnerships in the supply chain. Design (3): - Designs and implements a control system strategy to manage mobility processes and automotive systems. The student can (Research and Professionalisation (3)): - write effectively (in-depth subject matter, English language and diction) taking into account the targeted reader(s); - substantiate choice tasks; - can send the relevant message convincingly to the different stakeholders; - use appropriate sources and quote them properly; - use attractive and technically correct language; - write text on both a substantial and relational level. - Half way report and end report.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	Minor presentations
Engelse naam (deel)tentamen	Minor presentations
Code deeltentamen	MINADVM-PRES
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	A ñhalf wayò and final preser and proposed advice including replies to the asked questions (Professionalisation (3)). These presentations must be: - relevant to the target audience and must be given within

	the time limit set; - have a clear and logical structure; - effective in use or presentation means; - clear and attractive in use of English suited to the target audience; - effective when replying to questions; - engaging for the target audience.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Reflection report**
Engelse naam (deel)tentamen	Reflection report
Code deeltentamen	MINADVM-REFL
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	A personal reflection report in which a student describes and reflects on their professional skills showing that they can (Professionalisation (3)): - be proactive and show initiative; - give feedback to their fellow students and call on them for assistance with the project; - negotiate showing they can emphasise with another without letting their own goals be compromised; - do their fair share of the workload; - build up a working relationship with fellow students, lecturers and professionals involved in the project; - take collaborative responsibility; - respond to instructions of the project leader; - respond adequately to conflict situations; - work in a structured way; - register activities and follow them up; - adapt to change and assess risks; - place the project assignment in a social and environmental context and deduce ethical issues; - reflect on the process of the project; - reflect on their own performance and teamwork; - acquire the missing knowledge that is relevant to the project; - show a professional attitude (is flexible, shows initiative, is focussed on results); - be creative and provide solutions for expected circumstances; - work according to the plan; - when a milestone is reached, make good judgement calls when deciding whether the quality of the work is sufficient to proceed to the next phase of the project;

	- operate in an international context taking into account cultural differences; - make themselves presentable when visiting or receiving stakeholders and business contacts.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project Engineering**
Engelse naam (deel)tentamen	Project Engineering
Code deeltentamen	MINADVM-PE
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	Students can manage the project by using the IPMA method that includes the following items (Managing (3)): - making a mind map and determining the scope of the project; - performing an analysis of the problem and delimiting the project; - defining SMART goals; - defining main and sub questions; - defining activities, setting them in a logical sequence and integrating them in a phased-out planning with milestones (DMAIC or DMADV); - drawing up a quality plan; - determining the costs and income; - creating an OBS, PBS and WBS; - creating an RACI model; - making a stakeholder analysis; - performing a risk analysis;creating a project monitor; - performing an earned value analysis;drawing up a labour capacity plan; - plotting a Gant chart; - working out legal issues relevant to the project; - drawing up a budget and monitoring it; - drawing up terms and conditions.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration term is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Internal Combustion Engines

Automotive - tabel 1 - AU-M-ICE

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Contacttijd
Naam onderwijseenheid	Internal Combustion Engines (Minor code M_AU-M-ICE)
Engelse naam onderwijseenheid	Internal Combustion Engines
Code onderwijseenheid	AU-M-ICE
Onderwijsperiode	S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	30 EC (840 uur) 198 based on 22 students
Ingangseisen onderwijseenheid	HAN Automotive Engineering students need permission from the Study Career Coach to enrol in the ICE minor. Students from other universities of applied sciences need permission from theICE minor coordinator to enrol in theICE minor.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The central professional task is to dimension and configure an engine topology (base design), integrating it into a given (hybrid) powertrain. This includes validation and calibration of adjustments, assessing the effect this has on engine performance and efficiency. Students carry out projects from the industry in small groups. Supporting subjects and a practical are given on topics such as engine performance, calibration, combustion, testing and simulation. Students conclude the ICE minor in a performance assessment where they demonstrate their skills and abilities in proposing a suitable engine configuration governed by a load-case, powertrain restrictions and customer demands. All subjects of the minor course will be taught in English, unless all the students speak Dutch.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C6 Adviseren (3) C7 Onderzoeken (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	Internal Combustion Engines minor is one units of study.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures, practicals, assignments and project work.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	No required literature. A list of recommended literature will be given on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	To be provided by the minor coordinator.

Naam deeltentamen	**Portfolio**
Engelse naam (deel)tentamen	Portfolio
Code deeltentamen	MINICE-PORT

Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The final grade for the unit of study is the weighted average of the modular exams for which a grade has been awarded.
Beoordelingscriteria	The student can: - analyse customer demands; - draft a set of requirements; - analyse the imposed load cycle; - analyse energy flows; - design/simulate specific engine components - dimension engine topology; - calculate key engine (output) parameters; - critically review relevant scientific publications (i.e. papers); - concisely report on the design.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	9
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	The student needs to email the minor coordinator to register for the assessment.
Nabespreking en inzage	Feedback will be given by the appointed lecturers.

Naam deeltentamen	**Performance assessment**
Engelse naam (deel)tentamen	Performance assessment
Code deeltentamen	MINICE-PA
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The final grade for the unit of study is the weighted average of the modular exams for which a grade has been awarded.
Beoordelingscriteria	The student can: - analyse customer demands; - draft a set of requirements; - analyse the imposed load cycle and powertrain integration; - analyse energy flows; - dimension engine topology; - calculate key engine (output) parameters; - concisely report on the design; - defend the design in conversations with fellow engineers; - contribute to the thinking process with those fellow engineers.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Alle.

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	The student needs to email the minor coordinator to register for the assessment. The student has to write a letter of application and submit a self-evaluated portfolio.
Nabespreking en inzage	Feedback of the appointed lecturers.

Lightweight Structural Vehicle Design

Automotive - tabel 61 - 30182

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Mandatory participation
Naam onderwijseenheid	Project Beam Design, guest lectures and excursions (MIN-LW)
Engelse naam onderwijseenheid	Project Beam Design, guest lectures and excursions (MIN-LW)
Code onderwijseenheid	30182
Onderwijsperiode	S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	15 EC (420 uur) 84.5 (Beam project (26.5) Composites practical (8) Guest lectures and excursions (50)).
Ingangseisen onderwijseenheid	It is recommended that full-time Automotive students have completed semester 4 SD. Other students need a comparable level in the area of mechanics of materials and of 3D CAD programs with a mid-end FEM package.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	This unit includes design, analyses, production and testing of a lightweight composite beam. Design and construct a lightweight beam from composite material. The beam must meet the prescribed bending stiffness in combination with a minimum strength. The student must prove beforehand that the design meets these requirements by means of calculations by hand and using FEM analyses. - This must be submitted in the form of a design report. - Afterwards a 3-point bend test will be performed for validation. - A critical evaluation report must then be made. - Before this, students learn about the required production properties in composite material during a practical. - The maximum group size is four. This unit also includes excursions and guest lectures on the following themes: Frame construction, sandwich construction of fire engines, lightweight mobile cranes, sandwich panels, thermoplastics, composite constructions in aircraft engineering, lightweight steel body construction, lightweight composite panels with high bending stiffness, lean production of lightweight buses, flexible bonding of load-bearing frame in aluminium, lightweight hybrid trailer connections and sandwich composite, landing gear in composite, lightweight hybrid sports car frame, cost structure in transportation. All subjects of the minor course will be taught in English, unless all the students speak Dutch.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C7 Onderzoeken (3)
Samenhang	Offered together with 30183, 30184, 30185.

Deelnameplicht onderwijs	For guest lectures and excursions
Activiteiten en/of werkvormen	Self-study, working on assignments, testing, instructions, practical, composite production, presentations, report writing. Participating in excursions and guest lectures.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Not applicable.
Verplichte software / verplicht materiaal	Abaqus: Free limited student version, full-version on HAN-Computers, Standard material for beam production will supplied by HAN- Automotive.

Naam deeltentamen	**Beam project**
Engelse naam (deel)tentamen	Beam project
Code deeltentamen	MINLW-BEAM
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the UoS will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are check marked are marked with a n(accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above.
Beoordelingscriteria	The student must have been an active group participant and must have done the following: - analysed the assignment; - set up a list of requirements; - made concept designs and analysed and valued these; - manually completed the design calculations using CUR; - completed the design calculations with Abaqus; - made a well-founded design choice; - made a production plan; - simulated the injection using RTM-Worx; - produced the beam including test pieces; - tested samples for verification of mechanical properties; - simulated the 3-point bend test in Abaqus; - submitted their report and presented it directly before the test; - performed the 3-point bend test for validation; - submitted a critical evaluation report, including an explanation of deviation between expected result and test result.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	3
Toegestane hulpmiddelen	All.

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Feedback after the presentation and after an appointment with the tutor on the report.

Naam deeltentamen	**Composites practical**
Engelse naam (deel)tentamen	Composites practical
Code deeltentamen	MINLW-COMP-pr
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the course will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are check marked are marked with a A (accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above.
Beoordelingscriteria	The student must have participated in the practical and have: - successfully built up and injected a plate; - modelled and analysed the injection process using RTM-Worx; - analysed the plate using Helius; - produced and tested samples, determined tensile strength and E-modulus determined fibre volume ratio by burning down; - validated their calculations.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	All resources are permitted.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Feedback during the practical.

Naam deeltentamen	**Guest lectures and excursions**
Engelse naam (deel)tentamen	Guest lectures and excursions
Code deeltentamen	MINLW-EXC
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	An attendance list will be kept.
Beoordelingscriteria	Active participation in excursions and workshops is required. The student may miss one activity. If a student misses more, they must do a replacement assignment.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0

Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Not applicable.
Nabespreking en inzage	After appointment with the relevant lecturer in event of a written report for an alternative assignment.

Automotive - tabel 62 - 30183

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Mandatory participation
Naam onderwijseenheid	Finite Elements Analyses (MIN-LW)
Engelse naam onderwijseenheid	Finite Elements Analyses (MIN-LW)
Code onderwijseenheid	30183
Onderwijsperiode	S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 79.5 (Abaqus Introduction (22.5), Linear Algebra 24, Finite elements (18), Abaqus for Composites (15))
Ingangseisen onderwijseenheid	It is recommended that full-time Automotive students have completed semester 4 SD. Other students need a comparable level in the area of mechanics of materials and of 3D CAD programs with a mid-end FEM package.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Lightweight constructions are characterised by function integration and are often also statically undetermined. As well as strength and stiffness, stability is usually a criterion. Students also deal with constructions from anisotropic materials such as composite laminates. This requires finite element analyses with high-end software. Students will get practice using Abaqus. To effectively use this package, students will be taught the required theoretical background knowledge of the finite elements method including the necessary knowledge of linear algebra. All subjects of the minor course will be taught in English, unless all the students speak Dutch.
Eindkwalificaties	C2 Ontwerpen (3)
Samenhang	Offered together with 30184, 30182, 30185.
Deelnameplicht onderwijs	Only for the Abaqus practical
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures, practicals, self-study.
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Croft A., Davison R. ,Hargreaves M., Flint J. (2017). Engineering Mathematics. Pearson Education Limited FEM Engels: Hofman G.E. (2014). Finite Element Method Part 1. Stili Novi Hofman G.E. (2015). Finite Element Method Part 2. Stili Novi
Verplichte software / verplicht materiaal	Abaqus: Free limited student version, full-version available on HAN computers.

Naam deeltentamen	**Abaqus introduction & Abaqus for Composites**
Engelse naam (deel)tentamen	Abaqus introduction & Abaqus for Composites
Code deeltentamen	MINLW-ABp
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The grade for the UoS will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been

	met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are check marked are marked with a n (accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 50% of the grade comes from MINLW-ME and 50% from MINLW-MECOMP.
Beoordelingscriteria	The student: - can successfully complete the given practice exercises during the practical; - students are allowed to miss two classes, if they miss more than that they will have to do an additional assignment to compensate for the amount of classes which they missed.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	0
Minimaal oordeel	Vink (tick)
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Not applicable.
Nabespreking en inzage	Not applicable.

Naam deeltentamen	**Linear Algebra**
Engelse naam (deel)tentamen	Linear Algebra
Code deeltentamen	MINLW-LA
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 60% of the grade comes from MINLW-FE and 40% from MINLW-LA.
Beoordelingscriteria	The student can: - work with vectors and vector operations; - work with vector representations of lines and planes; - determine intersections and intersection lines; - deal with dependence and independence; - carry out matrix calculations; - solve systems of linear equations with Gauss and substitution, Gauss- Jordan, Cramer, the inverse, and LU decomposition; - work with simple linear transformations, describe these in matrix form and carry out basic transformations; - determine eigenvalues and eigenvectors (also known as characteristic vectors); - when working with linear transformations,

	determine a base of eigenvectors and determine the transformation matrix based on this.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	2
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models).
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	There will be a review with discussion 1 week before the resit exam.

Naam deeltentamen	**Finite Elements**
Engelse naam (deel)tentamen	Finite Elements
Code deeltentamen	MINLW-FE
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 60% of the grade comes from MINLW-FE and 40% from MINLW-LA.
Beoordelingscriteria	The student: - (10%) can determine displacements of the ends of a simple beam or frame using classical strength of materials; - (20%) can do the same in PC frame; - (60%) can create an element model from the construction, set up the stiffness matrix with accompanying equation, reorganise, solve and determine the unknown displacements and nodal forces; demonstrates attendance and active participation in the workshops, which cover numerical accuracy, spatial constructions, virtual work and displacement fields, plate elements and spatial elements, aspects from analyses in practice and dynamic analyses; - (10%) demonstrates knowledge and understanding of 3DFem, the principle of virtual work in FE, different types of elements, dynamic analyses with FE.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1

Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models). Grafische rekenmachine is toegestaan, TI-Nspire is niet toegestaan.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	There will be a review with discussion 1 week before the resit exam.

Automotive - tabel 63 - 30184

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Lightweight Construction (MIN-LW)
Engelse naam onderwijseenheid	Lightweight Construction (MIN-LW)
Code onderwijseenheid	30184
Onderwijsperiode	S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 50.25 (Lightweight Constructions 1 (7.5), Lightweight Constructions 2 (18), Composite Materials (12), Bonding (12.75)).
Ingangseisen onderwijseenheid	It is recommended that full-time Automotive students have completed semester 4 SD. Other students need a comparable level in the area of mechanics of materials and of 3D CAD programs with a mid-end FEM package.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The Lightweight Structural Vehicle Design minor is all about lightweight constructions. These must be designed in such a way that they meet the set requirements in terms of strength, stiffness and stability. For this reason, composites that are anisotropic are used extensively. - Modern composite materials and the required knowledge to use them in designs. - Constructing and calculating sandwiches - Stability of beam and plate constructions - Joints in lightweight constructions Workshop adhesive bonding is done in close cooperation with SABA Dinxperlo (if SABA is not available then an alternative solution is offered at HAN) - Session 1: Introduction adhesive bonding at HAN. - Session 2: Technological aspects and applications, facility tour and practical laboratory work. At SABA Dinxperlo. - Session 3; testing of specimen at SABA, modelling work and simulation at the HAN. - Session 4: Presentation of technical report at the HAN. All subjects of the minor course will be taught in English, unless all the students speak Dutch.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	Offered together with 30183, 30182, 30185.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	L e c t u r e s , p r a c t i c a l s , s t u d y & p r e s e n t a t i o n s , s e l f
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	If various versions of the same literature are listed, this means that all versions are permitted and NOT that all version have to be purchased: Nijssen, R.P.L. (2015). Composieten Basiskennis (3rd edition). [Delft]: VKCN. Nijssen, R.P.L. (2015). Composite Materials: An introduction

	(3rd edition). [Delft]: VKCN. Nijssen, R.P.L. (2015). Composieten Basiskennis (3rd edition). Available at https://www.inholland.nl/media/12080/composieten-basiskennis-3e-druk-nl.pdf Nijssen, R.P.L. (2015). Composite Materials: An introduction (3rd edition). Available at https://compositesnl.nl/wp-content/uploads/2019/10/Composites-an- introduction-1st-edition-EN.pdf Callister, W.D. & Rethwisch, D.G. (2011). Materials Science and Engineering (8th Edition, SI Version). [Singapore]: Wiley. Callister, W.D. & Rethwisch, D.G. (2014). Materials Science and Engineering (9th Edition, SI Version). [Singapore]: Wiley. Alderliesten, R. (2018). Introduction to Aerospace Structures and Materials. Delft University of Technology. https://doi.org/10.5074/t.2018.003 Zenkert, D. (1997). Handbook of Sandwich Constructions (1st edition). Engineering Materials Advisory Services.
Verplichte software / verplicht materiaal	Abaqus: Free limited student version, full-version available on HAN-Computers.

Naam deeltentamen	**Lightweight Construction 1**
Engelse naam (deel)tentamen	Lightweight Construction 1
Code deeltentamen	MINLW-LC1
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are ticked are marked with a n(accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 30% of the grade comes from MINLW-LC1, 30% from MINLW-LC2, 30% from MINLW- COMP and 10% from MINLW-Adhesives.
Beoordelingscriteria	The student can: - determine limit load of constructions for the purpose of stability: bending & buckling; - analyse and calculate sandwiches; - determine effective plate width and the inertia and resistance moment.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Tekstboek Mechanics of Materials (Hibbeler), tekstboek Sandwich Construction,

	Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Review after the LC2 exam before the retakes LC1 and LC2.

Naam deeltentamen	**Lightweight Construction 2**
Engelse naam (deel)tentamen	Lightweight Construction 2
Code deeltentamen	MINLW-LC2
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of allexams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are ticked are marked with n(accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 30% of the grade comes from MINLW-LC1, 30% from MINLW-LC2, 30% from MINLW-COMP and 10% from MINLW-Adhesives.
Beoordelingscriteria	The student can: - determine limit load of constructions for the purpose of stability: bend, buckle and fold; - calculate joints in lightweight constructions; - make an analysis of flexural stiffened plate fields; - determine effective plate width and the inertia and resistance moment.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P2 P3
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Open book Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	After the exam before the retakes LC1 and LC2.

Naam deeltentamen	**Composites**
Engelse naam (deel)tentamen	Composites
Code deeltentamen	MINLW-COMP
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the followingrequirements

	have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are ticked are marked with a n(accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 30% of the grade comes from MINLW-LC1, 30% from MINLW-LC2, 30% from MINLW- COMP and 10% from MINLW-Adhesives.
Beoordelingscriteria	Composites: - The student has basic knowledge of composites: function matrix fibres, consequence fibre orientations, mechanical properties; can use the CUR laminate to design and calculate composite constructions, has knowledge of production methods and applications.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PR (Presentatie) Individuele beoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	By the teacher after the presentation or by appointment for a report.

Naam deeltentamen	**MINLW-Adhesives**
Engelse naam (deel)tentamen	MINLW-Adhesives
Code deeltentamen	MINLW-AD
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English. The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met; - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are ticked are marked with a n (accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 30% of the grade comes from MINLW-LC1, 30% from MINLW-LC2, 30% from MINLW- COMP and 10% from MINLW-Adhesives.
Beoordelingscriteria	The student: - can model a linear elastic adhesive in Abaqus and validate their model with test results; - can model a hyper elastic adhesive in Abaqus and validate their model with test results; - can document the setup of the model, test and validation in a report.

Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PD ((Beroeps)Product) Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	All resources are permitted.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Oral feedback on report.

Automotive - tabel 64 - 30185

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	Geen wijzigingen.
Naam onderwijseenheid	Advanced Mechanics of Materials (MIN-LW)
Engelse naam onderwijseenheid	Advanced Mechanics of Materials (MIN-LW)
Code onderwijseenheid	30185
Onderwijsperiode	S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	5 EC (140 uur) 46.5 (Advanced Mechanics of Materials (28.5), Mechanics of Composite Materials (18)).
Ingangseisen onderwijseenheid	It is recommended that full-time Automotive students have completed semester 4 SD. Other students need a comparable level in the area of mechanics of materials and of 3D CAD programs with a mid-end FEM package.
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	The Lightweight Structural Vehicle Design minor is all about lightweight constructions. These must be designed in such a way that they meet the set requirements in terms of strength, stiffness and stability. For this reason, composites that are anisotropic are used extensively. - A repetition and elaboration of strength of materials. - Knowledge of fundamental theory to make strength- and stiffness calculations of composite materials. All subjects of the minor course will be taught in English, unless all the students speak Dutch.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (3) C8 Professionaliseren (3)
Samenhang	Offered together with 30184, 30182, 30185.
Deelnameplicht onderwijs	Nee (No)
Activiteiten en/of werkvormen	Lectures, practicals, self study
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	If various versions of the same literature are listed, this means that all versions are permitted and NOT all version have to be purchased: Hibbeler, R.C. (2006). Sterkteleer (2nd edition). Amsterdam: Pearson. Hibbeler, R.C. (2012). Sterkteleer (8th edition). Amsterdam: Pearson. Hibbeler, R.C. (2017). Sterkteleer (9th edition). Amsterdam: Pearson. Hibbeler, R.C. (2011). Mechanics of Materials (8th Edition in SI Units). Singapore: Pearson. Hibbeler, R.C. (2013). Mechanics of Materials (9th Edition in SI Units). Singapore: Pearson. Hibbeler, R.C. (2018). Mechanics of Materials (10th Edition in SI Units). Singapore: Pearson.

Verplichte software / verplicht materiaal	Helius Composite & MatLab.

Naam deeltentamen	**Advanced Mechanics of Materials**
Engelse naam (deel)tentamen	Advanced Mechanics of Materials
Code deeltentamen	MINLW-ME
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Each exam will be scheduled twice per academic year. Each exam will be taken in English.The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - all exams that are ticked are marked with n (accomplished); - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 50% of the grade comes from MINLW-ME and 50% from MINLW-MECOMP.
Beoordelingscriteria	- The student demonstrates that they understand the subjects from Hibbeler ôs str problems. - During the minor, subjects from Hibbeler will be addressed that were not (or were only superficially) covered in the major. H.1 Stress: - First, the concept of tension is repeated. We study some important basic principles of statics and will see how these are used to determine internally resulting loads in a body. Then we introduce the principles of normal stress and shear stress and study specific applications of the analysis and design of components that experience load in the axial direction or direct shear. H.2 Distortion: - Next, we look at distortion. In strength calculations, the distortion of a body is specified as strain and shear. We see the definition of these variables and we will see how they can be determined for different types of problems. H.3 Mechanical properties of materials: - Once we master the basics of stress and distortion we study how they are related. We do this by using experimental methods to determine the stress-strain curve for a given material. Using the behaviour described by diagram, we see many applied materials. In addition, we look at the mechanical properties of materials and other important checks for the strength of materials. H.4 Axial load: - We develop a method to find the tension in parts subjected to the axial load. We will study how the distortion of components is determined. We will study how the support reactions are found. H.5 Torsional Load: - Shear in the longitudinal and transverse direction. - You have already covered the effects of torsional load on long straight parts. Now, we will expand this knowledge to the shafts or structural parts with a non-circular cross section, and thin-walled tubes with a closed cross section. H.6 Bending: - Deflection of beams and shafts has been extensively

	discussed in the courses. Now we will consider the bending of parts that are produced from composite materials. We will also look at reinforced concrete beams, curved parts and stress concentrations. H.7 Shear in the longitudinal and transverse direction: - This subject has been extensively studied in Automotive course 7/8. No attention will be paid to it. If the student is not familiar with the subject, they must study it independently (support will be given upon request). H.8 Composite loads: - Here we look back on the stress analysis which we followed regarding axial load, torsion, bending and shear. We study situations in which several of these loads are simultaneously exerted on the cross-section of a part. As an introduction, we will analyse the tension that is generated by internal pressure vessels. H.9 Stress transformation: - We will examine how the stress components given in relation to a particular coordinate system are transformed into a different coordinate system. - After preparing the transformation equations, we can obtain the maximum normal and shear stress components in a point and find the position of an element on which it works. - We will study the transformation of a plane stress state. - We will study a method to find the absolute maximum shear stress in a point for both surface stress and spatial stress state. H.10 Distortion transformation: - The transformation of strain at a point is similar to the transformation of stress. - We will therefore use the previously developed methods. - We will also look at how to measure the strain with strain gauge rosettes. - Next, we will look at the important relationships between material properties, such as a general form of Hooke's law. - We will also examine some theories used to predict material collapse. H.11 Dimensioning of beams and shafts - In connection with the Beam project, the dimensioning of beams and shafts with strength (allowable stress) is addressed as a criterion. H.12 Deflection of beams and shafts: - Much attention has been given to this topic in the major of automotive engineering. - We will therefore not go over it again. You are assumed to be familiar with these subjects, which means they are part of the exam material. H.13 Buckling of columns: - We will study the stability behaviour of columns under pressure load. In addition to the general discussion of Euler buckling, we will then look at the Euler buckling of ideal columns. Finally, the more realistic bending of columns in the case of eccentric load and non-elastic bend will be viewed. H.14 Energy Methods: - We will study how to solve problems of distortion by applying energy methods. For parts that experience an impact load, we will make use of the principle of conserving

	energy. - We will not study the concept of virtual work.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Tekstboek Hibbeler Mechanics of Materials Casio fx-82 calculator (all models) or Texas Instruments TI-30 (all models)
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Registration for the modular exam through SIS. The registration period is several weeks prior to the exam period or the resit period.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Mechanics of Composite Materials**
Engelse naam (deel)tentamen	Mechanics of Composite Materials
Code deeltentamen	MINLW-MECOMP
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The grade for the unit of study will be derived by the weighted average of all exams for which a grade is given. Credits will be awarded when the following requirements have been met: - all exams that are graded have been passed with a minimum grade of 4.0; - the minimum for the overall average is 5.5 or above; - 50% of the grade comes from MINLW-ME and 50% from MINLW-MECOMP.
Beoordelingscriteria	The student: - understands the basic fundamental theory on the mechanics of composite materials; - can determine the fibre volume, weight fractions and density of a composite material; - can determine the properties of a single composite ply; - can determine the properties of a composite laminate. - Using various methods. - can determine the failure of a composite laminate. - Group assignment with a presentation and an individual assessment to which every group member has to participate. Followed by individual oral assessments.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PR (Presentatie) GS (Gesprek, CGI, Afstudeerzitting) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	4
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	All.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Immediately after the assessment the result will be given followed by motivation and feedback.

Mobile Robotics

Automotive - tabel 65 - AU-M-MR

Algemene Informatie	
Gewijzigd t.o.v. vorig studiejaar	New minor.
Naam onderwijseenheid	Mobile Robotics
Engelse naam onderwijseenheid	Mobile Robotics
Code onderwijseenheid	AU-M-MR
Onderwijsperiode	P1 P2 S7
Studiepunten (Studiebelastingsuren) Onderwijstijd	30 EC (840 uur) MR-REL: 42 ; MR-MLP: 42; MR-RAR: 42; MR-PRJ: 20
Ingangseisen onderwijseenheid	Fourth year and possibly third year students of most Engineering studies and Information Technology can follow this minor. The following engineering studies are suited: Automotive, Electrical Engineering, Embedded Systems Engineering, Mechanical Engineering, and Technical Computer Science. Third year students must consult the study counselor for permission. Basic pre-knowledge on programming is required (if not present: the following of a basic Python programming tutorial is highly recommended).
Inhoud en organisatie	
Algemene omschrijving	Robotics is nowadays one of the most important fields of research and development. More and more robotics applications are used for automation of tasks that used to be done by humans. This minor focuses on mobile robotics. Examples of mobile robotics can be found in agriculture, healthcare, and in logistics. So-called AGVs (Automated Guided Vehicles) already drive around in harbors and warehouses. In farming, robots are automating processes in barns, such as milking, feeding and cleaning. In healthcare, mobile robots support disabled persons, distribute goods in hospitals and provide pleasure or information to humans. Mobile robots are complex machines that share a lot of technology that is independent of the application. Think about the necessary electronics (sensors, actuators and controllers), the need to perceive the world using AI technology, the fact that mobile robots show certain kinematic behaviour, and the need for a good re-usable software architecture that is often based on the Robot Operating System (ROS). In this minor, you will learn about the hardware and software platforms that are used in robotics. The minor Mobile Robotics offers you a number of modules that cover the most relevant aspects for developing a mobile robotic solution, whether it is an autonomous car or a mobile cleaning robot. During the second half of the minor, you will work on a real life mobile robotic application, both on hardware and software. You will do this in a team of fellow minor students

	and you will use an agile project management approach. In the minor we work together with many companies and research groups to execute the projects. These companies and research groups will provide the assignments for the minor projects.
Eindkwalificaties	C1 Analyseren (3) C2 Ontwerpen (2) C3 Realiseren (2) C5 Managen (2) C7 Onderzoeken (2) C8 Professionaliseren (2)
Samenhang	This minor is a technical minor that aims to broaden the knowledge and skills of technical students in the field of (mobile) robotics. The minor offers a project and three different modules: 1. robotics architecture (UOS AU-M-MR-RAR) 2. robotics electronics (UOS AU-M-MR-REL) 3. vision and machine learning (UOS AU-M-MR-MLP) Minimum results: The minimum result of the project (UOS-AU-MR-PRJ) must be a 5.5. The average of the grades of the other 3 modules must also be a 5.5. One of these grades may be at least a 5. The other two grades must be at least a 5.5.
Deelnameplicht onderwijs	Presence on practical workshops and scheduled project activities (tutor meetings, presentations, etc.) are mandatory; Presence on theory lessons are strongly advised, but not mandatory.
Activiteiten en/of werkvormen	Self-study Theory lessons (individual) Project activities (groupwise) Workshops
Verplichte literatuur / beschrijving ñ l e e r s t o f ò	Most readers are available on OnderwijsOnline.
Verplichte software / verplicht materiaal	All software used is open source software or can be used via a HAN-license. Students must have a computer (laptop) on which both Windows and Linux runs. This can be a dual boot system or you can run Linux on a virtual machine under windows (via for instance VMware).

Naam deeltentamen	**Robot Electronics**
Engelse naam (deel)tentamen	Robot Electronics
Code deeltentamen	MMR-REL
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	Not applicable.
Beoordelingscriteria	The student is able to: - Design and/or select electronic circuits for the power supply, sensors and actuators in robotic applications. - Use a professional PCB-CAD tool in order to make a PCB (schematics input, making component-libraries and the design of a PCB-layout)

	- Make a PCB and test it by using basic electronic measurement equipment (oscilloscope, multimeter, function generator, etc.) - Setup communication between multiple devices using a CAN-bus or other bus. - Control the electronics via a development board with an embedded controller.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	MO (Mondeling tentamen) PD ((Beroeps)Product) PA (Participatie, deelname) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	Everything as long as the student self is carrying out the exam himself.
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, you can contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Project**
Engelse naam (deel)tentamen	Project
Code deeltentamen	MMR-PRJ
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The student is able to: - Work together in a preferably international and multidisciplinary team and is able to put the learned content of the other courses into practice in a practical, real-life project. - Define a set of requirements up to a level that results in mutual understanding of the task/problem with the client. - Make a design of a (sub)system for mobile robotic applications where electronics, programming and/or embedded systems play an important role and if possible test and validate a prototype of the design. The desigining involves assessing different solutions from different points of view, making the right choices and elaborating the solutions. - Define a realistic plan of approach for the project work, breaking down the work into tasks and using adequate planning including milestones and deliverables. - Present the progress and results in an understandable way, showing adequate technical knowledge of the subject and understanding of the project contents.
Beoordelingscriteria	Project requirements are defined clearly, completely, consistently, relevant and feasible. The organisation of the group is professional. Tasks are equally divided among group members, a realistic time schedule with deadlines is defined and communication with stakeholders is adequate. Different design solutions have been considered and worked out according to modern technical standards. Correct choices with respect to architecture and subsystems

	are made. The design is robust and if possible tested thoroughly. Research has been executed thoroughly: different and reliable literature sources are consulted and referenced, research results are well summarized and applied in the project.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) PR (Presentatie) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk Mondeling
Weging deeltentamen	3
Minimaal oordeel	5,5
Tentamenmomenten	P2
Aantal examinatoren	3
Toegestane hulpmiddelen	Not applicable
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, you can contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Mobile Robotics Architecture**
Engelse naam (deel)tentamen	Mobile Robotics Architecture
Code deeltentamen	MMR-RAR
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	A. The student describes the general robot model B. The student installs and configures a ROS development environment C. The student describes the ROS architecture D. The student describes the ROS components
Beoordelingscriteria	A1: The student describes the agent system and its components A2 The student describes the agent design characteristics A3: The student describes the agent design space and its dimensions. B1: The student installs and configures VirtualBox B2: The student installs and configures Docker B3: The student installs and configures ROS2 on Ubuntu C1: The student describes the ROS file system level C2: The student describes the ROS Computation Graph level C3: The student describes the ROS Communitity levelC4: The student describes the ROS Naming system
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	ST (Schriftelijk tentamen) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	2
Toegestane hulpmiddelen	Casio fx-82 calculator (alle modelen) of Texas Instruments TI-30 (alle modelen)

Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	Aanmelden voor het deeltentamen via SIS. De aanmeldingstermijn is een aantal weken voorafgaand aan de toetsperiode of de herkansingsperiode.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

Naam deeltentamen	**Machine learning and perception**
Engelse naam (deel)tentamen	Machine learning and perception
Code deeltentamen	MMR-MLP
Beoordelingsdimensies of leeruitkomsten	The student is expected to: 1. explain ML basic principles and reflect on its applications in the field of robotics. 2. apply ML to a practical classification task by collecting and preparing data, developing features, as well as selecting and training a supervised learning algorithm. 3. analyze the classification pipeline by validating and testing; and evaluating quality measures.
Beoordelingscriteria	1. ML relation to robotics and minor project is discussed. Problem definition is SMART, requirements given and prioritized. 2. Data collected, features engineered and argued. Feature data is visualized and explored, quality is checked. Data is split into stratified subsets and checked. 3. Models are considered and selected model is argued. Model is trained, cross-validated and fine-tuned using search methods. 4. Performance is evaluated using appropriate methods. Test plan present and test results documented. Results are concluded, and generalization performance discussed.
Vorm(en) tentamen en deeltentamens	PF (Portfolio) PD ((Beroeps)Product) Individuele beoordeling Groepsbeoordeling Schriftelijk
Weging deeltentamen	1
Minimaal oordeel	5
Tentamenmomenten	P1 P2
Aantal examinatoren	1
Toegestane hulpmiddelen	niet van toepassing
Wijze van aanmelden voor tentamen / aanmeldingstermijn	You do not need to formally register for (professional) products. For resits, you can contact the examiner.
Nabespreking en inzage	Discussion and review according to EER 8.9.1. and 8.9.2.

9.4 Afstudeerrichtingen

De opleiding biedt de volgende afstudeerrichtingen of specialisaties:

1. Structural Design
2. Vehicle Technology
3. Business management
4. Manufacturing
5. Powertrain
6. Vehicle Electronics & Control

De bijbehorende OWEôs per onderwijseenheid zijn te vinden in bijlage 9.2.

9.5 Honours-, talenten- en schakelprogrammaôs

9.5.1 Honoursprogrammaôs

Niet van toepassing

9.5.2 Talentenprogrammaôs

Niet van toepassing

9.5.3 Schakelprogrammaôs

Niet van toepassing

9.6 Deeltijdse en/ of duale inrichtingsvorm

9.6.1 Deeltijdse inrichtingsvorm

Het statuut van de deeltijdse inrichtingsvorm van de opleiding is te vinden op www.han.nl bij de betreffende deeltijdse opleiding.

9.6.2 Duale inrichtingsvorm

Niet van toepassing.

9.7 Trajecten met bijzondere eigenschap

9.7.1 Versneld traject

Niet van toepassing

9.7.2 Verkort traject

Fasttrack (Automotive MBO/HBO)

De hierna volgende tekst geldt tevens als aanwijzingsbesluit van de examencommissie.

Sinds vele jaren heeft HAN Automotive een samenwerkingsverband met Rijn IJssel waarbij studenten van Rijn IJssel gedurende 3 jaar naast hun mbo-opleiding een dag in de week de opleiding volgen bij HAN Automotive, die bij het behalen van voldoende resultaten recht geeft op instromen in leerjaar 2.

De opzet is als volgt:
1e jaar: studenten volgen op de HAN het vak Wiskunde
2e leerjaar: studenten volgen Wiskunde, Statica, Making it Sell en Build my Company
3e leerjaar: alle overige vakken van semester 1 van de propedeuse.

Studenten waarvan verwacht wordt dat ze met succes het HBO kunnen afronden volgen vanaf februari van het voor hen 3e leerjaar semester 2 van de propedeuse van HAN Automotive als cursist. Na dit 2e semester wordt vastgesteld of de student voldoende resultaten heeft om door te stromen naar semester 3, of dat deze als doubleur nogmaals de propedeuse moet overdoen. In beide gevallen geldt dat, bij inschrijving voor de opleiding, voor de reeds behaalde OWEôs in de propedeuse vrijstelling wordt verleend.
Voor het al dan niet toelaten tot het 3e semester gelden dezelfde voorwaarden als voor reguliere studenten die niet het Fasttrack traject hebben gevolgd.

9.7.3 Verkort traject van associate degree naar bachelorgraad
Niet van toepassing.

9.7.4 Traject voor topsporters
Niet van toepassing.

9.7.5 D-stroom
Niet van toepassing.

9.7.6 Gecombineerd traject
Niet van toepassing.

9.7.7 Overig traject met bijzondere eigenschap
Niet van toepassing.