

B Werktuigbouwkunde  
34280

OER 23-24 Bachelor  
TOI

# Inhoudsopgave

<b>1 DEEL 1. INLEIDING</b>	<b>7</b>
1. Inhoud OER	7
2. Leeswijzer	7
<b>2 DEEL 2. DE EXAMENCOMMISSIE EN DE OER</b>	<b>8</b>
3. De examencommissie	8
4. Niet eens met een besluit dat op grond van de OER is genomen	8
<b>3 DEEL 3. ONDERWIJS</b>	<b>9</b>
Hoofdstuk 1. Doelen en beroepen waarvoor wordt opgeleid	9
5. Doelen, beroepseisen en graad	9
Hoofdstuk 2. Vorm en inrichting van de opleiding	9
6. Studielast	9
7. Propedeutische fase en hoofdfase	9
8. Gemeenschappelijke propedeuse	9
9. Onderwijseenheden	10
Hoofdstuk 3. Basisprogramma, uitstroomprofiel, afstudeerrichting, keuzeonderwijseenheden	10
10. Basisprogramma	10
11. Uitstroomprofiel	10
12. Afstudeerrichting	10
13. Keuzeonderwijs	10
14. Vorm: voltijd, deeltijd, dual	11
15. Varianten in de opleiding	11
16. Honoursprogramma	11
17. Aanvullend programma	11
18. Doorstroom van bachelor- naar masteropleiding	11
19. Doorstroom van Ad- naar bacheloropleiding (niet van toepassing voor bacheloropleiding)	11
Hoofdstuk 4. Inhoud, opbouw en evaluatie programma's	12
20. Onderwijsperioden en jaarprogramma	12
21. Programmawijziging	12
22. Vervaldatum onderwijseenheden en modules	12
23. Vervaldatum, overgangperiode en geldigheidsduur	12
24. Evaluatie van het onderwijs	13
<b>4 DEEL 4. TOELATING</b>	<b>14</b>
Hoofdstuk 1. Toelating tot de propedeuse	14
25. Algemene regels toelating	14
26. Toelating na onderbroken inschrijving	14
27. Toelating tot een deeltijdse vorm	14
28. Toelating tot een duale vorm en onderwijs-arbeidsovereenkomst	14
Hoofdstuk 2. Toelating tot de hoofdfase	14
29. Toelating tot het onderwijs en de toetsen van de hoofdfase met een propedeusegetuigschrift, behaald bij Inholland	14
30. Toelating tot de hoofdfase met propedeusegetuigschrift behaald bij andere hbo-instelling	15
31. Toelating tot onderwijs en toetsen hoofdfase zonder propedeusegetuigschrift	15
31.a In- en doorstroomeisen voor onderwijseenheden uit de hoofdfase	15
Hoofdstuk 3. Overstappen	15
32. Overstappen tussen vormen en varianten	15
33. Overstappen tussen opleidingen die een gemeenschappelijke propedeuse hebben	15
34. Overstappen tussen Ad-opleiding en bacheloropleiding	16

Hoofdstuk 4. Toelating tot stage en afstudeerprogramma .....	16
35. Stage .....	16
36. Afstudeerprogramma .....	16
Hoofdstuk 5. Toelating tot keuzemogelijkheden, afstudeerrichting en uitstroomprofiel .....	16
37. Keuzemogelijkheden .....	16
38. Uitsluiting toegang afstudeerrichtingen of uitstroomprofielen .....	16
39. Deelname meerdere afstudeerrichtingen of uitstroomprofielen .....	16
Hoofdstuk 6. Toelating tot keuzeonderwijseenheden .....	17
40. Keuzeonderwijseenheden .....	17
41. Keuzepakket .....	17
42. Vrijstelling en vervanging van keuzeonderwijseenheden .....	17
43. Toestemming examencommissie voor keuzeonderwijseenheden .....	17
44. Wijziging van een gekozen keuzeonderwijseenheid .....	17
45. Extracurriculaire keuzeonderwijseenheden .....	17
<b>5 DEEL 5. AANMELDING VOOR ONDERWIJS .....</b>	<b>18</b>
Hoofdstuk 1. Aanmelding voor onderwijseenheden van het basisprogramma .....	18
46. Aanmelding onderwijseenheden .....	18
Hoofdstuk 2. Aanmelding en plaatsing voor keuzeonderwijseenheden .....	18
47. Aanmelding .....	18
48. Plaatsing .....	18
49. Te weinig aanmeldingen .....	18
50. Te veel aanmeldingen .....	19
<b>6 DEEL 6. STUDIEBEGELEIDING .....</b>	<b>20</b>
Hoofdstuk 1. Studiebegeleiding .....	20
51. Verplicht onderdeel opleiding voor iedereen .....	20
52. Inhoud studiebegeleiding .....	20
Hoofdstuk 2. Vastlegging gegevens in het kader van studiebegeleiding .....	20
53. Vastlegging gegevens studiebegeleiding .....	20
<b>7 DEEL 7. STUDIEADVIES EN BINDEND STUDIEADVIES .....</b>	<b>21</b>
Hoofdstuk 1. Studieadvies .....	21
54. Inhoud studieadvies .....	21
55. Tijdstip van het uitbrengen van studieadvies .....	21
Hoofdstuk 2. Bindend studieadvies in het eerste jaar van inschrijving .....	21
56. Kwantitatieve norm .....	21
57. Kwalitatieve norm .....	21
58. Verstrekking bindend studieadvies .....	21
59. Bindend studieadvies en persoonlijke omstandigheden .....	22
60. Bindend studieadvies en overstap uit de versnelde variant .....	22
Hoofdstuk 3. Bindend studieadvies na het eerste jaar van inschrijving .....	22
61. Norm bindend studieadvies na het eerste jaar .....	22
62. Moment afgifte bindend studieadvies na het eerste jaar .....	22
63. Verlenging van de termijn .....	22
Hoofdstuk 4. Gevolgen bindend studieadvies en moment einde inschrijving .....	23
64. Beëindiging inschrijving .....	23
65. Moment einde inschrijving .....	23
Hoofdstuk 5. Bijzondere gevallen en bindend studieadvies .....	23
66. Aangepaste normen topsporter .....	23
67. Afwijkende norm tussentijdse instromer .....	23
68. Bindend studieadvies en overstap naar een andere opleiding .....	23
69. Bindend studieadvies na onderbreking inschrijving .....	24
Hoofdstuk 6. Studievoortgang en internationale studenten .....	24
70. Studenten op wie deze regels betrekking hebben .....	24

71. Criteria .....	24
72. Procedure na tweede en vierde onderwijsperiode .....	24
73. Procedure na afloop studiejaar .....	25
74. Maximaal eenmaal melding achterwege laten .....	25
75. Registratie .....	25
Hoofdstuk 7. Procedure uitbrengen bindend studieadvies .....	25
76. Geen bindend studieadvies zonder voorafgaande waarschuwing .....	25
77. Waarschuwing .....	25
78. Tijdstip verzending waarschuwing .....	25
79. Inhoud van de waarschuwing .....	25
80. Bereik van de waarschuwing .....	26
81. Waarschuwing bij opnieuw inschrijven na eerdere uitschrijving .....	26
82. Persoonlijke omstandigheden .....	26
83. Horen .....	26
Hoofdstuk 8 Verzoek tot opheffing van het bindend studieadvies .....	26
84. Opheffing .....	26
Hoofdstuk 9. Bijzondere en persoonlijke omstandigheden en studievoortgang .....	27
85. Definitie persoonlijke omstandigheden .....	27
86. Andere bijzondere omstandigheden .....	27
87. Procedure vaststelling bijzondere en persoonlijke omstandigheden .....	27
88. Vertrouwelijkheid persoonlijke omstandigheden .....	28
<b>8 DEEL 8. TOETSEN .....</b>	<b>29</b>
Hoofdstuk 1. Inhoud en afname van toetsen en publicatie van beoordelingsnormen .....	29
89. Aansluiting op onderwijs .....	29
90. Tijdsduur toets .....	29
91. Beoordelingsnormen .....	29
Hoofdstuk 2. Vorm van toetsen .....	29
92. Toetsvormen .....	29
93. Mondelinge toetsen .....	29
94. Afwijkende toetsvorm .....	30
Hoofdstuk 3. Tijdvakken en frequentie van toetsen .....	30
95. Tijdvakken voor toetsen .....	30
96. Aantal toetsgelegenheden per studiejaar .....	30
Hoofdstuk 4. Herkansing .....	31
97. Tijdvakken herkansing .....	31
98. Herkansing bij een voldoende voor de eerste kans .....	31
99. Extra kans wegens bijzondere omstandigheden .....	31
100. Herkansing bij programmaveroudering en vernieuwing .....	31
Hoofdstuk 5. Vervroegen van toetsgelegenheden .....	31
101. Vervroegen .....	31
102. Voorwaarden voor vervroegen van toetsgelegenheden .....	31
Hoofdstuk 6. Tijdstippen, plaats, duur van toetsen. ....	32
103. Toetsrooster, toetsruimte, hulpmiddelen .....	32
104. Uiterste inleverdatum werk .....	32
105. Duur van de toetszitting .....	32
Hoofdstuk 7. Extra voorzieningen bij toetsing .....	32
106. Taalachterstand .....	32
107. Functiebeperking .....	33
108. Toets op ander tijdstip of ander plaats .....	33
109. Indienen verzoek om voorzieningen .....	33
Hoofdstuk 8. Aanmelding voor toetsen .....	33
110. Voor welke toetsen aanmelding .....	33
111. Student heeft zich niet tijdig aangemeld .....	33
112. Identieke toetsen .....	33

113. Bevestiging aanmelding .....	34
Hoofdstuk 9. Participatie en aanwezigheidsplicht .....	34
114. Participatie in groepswork .....	34
115. Aanwezigheid, actieve participatie en/of voorbereiding vereist .....	34
116. Gevolgen besluit tot uitsluiting .....	34
Hoofdstuk 10. Beoordeling .....	34
117. Examinator(en) .....	34
118. Wijze van beoordeling .....	35
119. Inzichtelijkheid beoordeling .....	35
120. Beoordeling stage en afstudeerproducten .....	35
121. Beoordeling beroepsdeel bij duale vorm of stage .....	35
Hoofdstuk 11. Beoordelingsschalen en cijfers .....	35
122. Beoordeling in punten .....	35
123. Beoordeling in letters .....	35
124. Inleveren leeg toetsformulier .....	35
125. Niet deelnemen aan een toetsgelegenheid .....	36
126. Omzetten cijfers behaald bij andere hogescholen of universiteiten .....	36
127. Cijfer van een onderwijseenheid .....	36
128. Eindbeoordeling .....	36
Hoofdstuk 12. Toetsuitslag .....	36
129. Termijn uitslag mondelinge toets en uitvoering praktijkopdracht .....	37
130. Termijn uitslag schriftelijke toets .....	37
131. Termijn voor uitslag van bijzondere schriftelijke toetsen .....	37
132. Afwijkende termijn .....	37
133. Bekendmaking uitslag .....	37
134. Herziening uitslag .....	37
135. Cijfercorrectie .....	37
136. Inleveren, bewaren en zoekraken werk .....	37
Hoofdstuk 13. Onregelmatigheden, fraude en plagiaat .....	38
137. Regels rond toetsing .....	38
138. Onregelmatigheid .....	38
139. Ordeverstoring .....	38
140. (Ernstige) fraude .....	38
141. Meewerken aan fraude .....	39
142. Procedure bij onregelmatigheden en het vermoeden van fraude .....	39
143. Maatregelen bij fraude .....	40
Hoofdstuk 14. Ongeldig verklaren uitslag .....	40
144. Gronden voor ongeldigheidsverklaring .....	40
145. Gevolgen ongeldigheidsverklaring .....	40
Hoofdstuk 15. Geldigheidsduur behaalde toetsen en vrijstellingen .....	40
146. Beperkte geldigheidsduur toets en vrijstelling .....	40
147. Einde geldigheidsduur .....	41
148. Verlenging geldigheidsduur door examencommissie .....	41
Hoofdstuk 16. Inzage, bespreking en opvragen van toetsen .....	41
149. Inzagerecht en feedback .....	41
150. Recht op een kopie bij geschil .....	42
Hoofdstuk 17. Bewaren van toetsen .....	42
151. Origineel bij hogeschool .....	42
152. Bewaartermijn .....	42
153. Opname in archieven hogeschool t.b.v. wettelijke verplichtingen .....	42
154. Bijhouden en bewaren (digitaal) portfolio .....	42
Hoofdstuk 18. Vrijstellingen .....	42
155. Vrijstelling van toetsen .....	42
156. Vrijstelling voor (toetsen van) een onderwijseenheid .....	42
157. Vrijstellingen bij overstap binnen de hogeschool .....	43

158. Criteria voor vrijstellingen .....	43
159. Alleen vrijstelling op basis van actuele kennis en ervaring .....	43
160. Procedure vrijstelling en bewijsstukken .....	43
161. Aanvullend onderzoek .....	43
162. Afzien aanvullend onderzoek .....	44
163. Vrijstellingen voorafgaand aan de inschrijving. ....	44
164. Vrijstelling propedeutisch examen .....	44
165. Geen vrijstelling afsluitend examen .....	44
166. Registratievorm van vrijstellingen .....	44
Hoofdstuk 19. Vervanging van onderwijseenheden, nationale en internationale mobiliteit .....	44
167. Verzoek tot vervanging .....	44
168. Geen verzoek nodig .....	45
169. Regels voor onderwijs en toetsing bij vervanging .....	45
170. Nadere voorwaarden .....	45
<b>9 DEEL 9. EXAMENS, GETUIGSCHRIFTEN EN VERKLARINGEN .....</b>	<b>46</b>
Hoofdstuk 1. Examens .....	46
171. Propedeutisch en afsluitend examen .....	46
172. Eisen voor het behalen van het examen .....	46
173. Eigen onderzoek examencommissie .....	46
174. Bijzondere gevallen .....	46
Hoofdstuk 2. Getuigschriften en verklaringen .....	46
175. Getuigschrift .....	46
176. Cijferlijst en diplomasupplement .....	47
177. Uitstel uitreiking getuigschrift .....	47
178. Verklaring .....	47
Hoofdstuk 3. Predicaat 'met genoegen' en 'cum laude' .....	47
179. Aantekening op getuigschrift .....	47
180. Berekeningsgrondslag .....	47
181. 'Met genoegen' .....	48
182. 'Cum laude' .....	48
<b>10 DEEL 10. SLOT- EN OVERGANGSBEPALINGEN .....</b>	<b>50</b>
183. Het actualiseren van de OER .....	50
184. Onvoorziene omstandigheden .....	50
185. Bekendmaking, inwerkingtreding en authentieke tekst .....	50
<b>11 Bijlage: Jaarprogramma's .....</b>	<b>51</b>
Bachelor Werktuigbouwkunde deeltijd .....	51
Bachelor Werktuigbouwkunde voltijd .....	56
<b>Bijlage 1 Beschrijving onderwijseenheden Werktuigbouwkunde voltijd 2023-2024 .....</b>	<b>66</b>
<b>Bijlage 2 Beschrijving onderwijseenheden Werktuigbouwkunde deeltijd 2023-2024 .....</b>	<b>182</b>
<b>Bijlage 3 Conversietabel WTB 2023-2024 .....</b>	<b>263</b>

# 1 DEEL 1. INLEIDING

## 1. Inhoud OER

Deze Onderwijs- en Examenregeling geeft informatie voor de student over onderwijs en toetsing in de opleiding B Werktuigbouwkunde (CROHO nr: 34280). We noemen de Onderwijs- en Examenregeling hierna de OER. In de OER staan ook de regels die gelden voor onderwijs en toetsing.

De OER gaat over het onderwijs van de opleiding in alle varianten en vormen, zowel voor de september-instroom als voor de februari-instroom.

Naast studenten kennen we ook extraneï in het hoger onderwijs. Een inschrijving als extraneus geeft alleen recht om toetsen af te leggen en niet om onderwijs te volgen. In deze OER hebben we het alleen over studenten. Bepalingen over toetsing en examens gelden ook voor extraneï.

## 2. Leeswijzer

We verwachten van een student dat hij weet wat er in de OER staat. Dat betekent niet dat iedereen de tekst uit zijn hoofd moet leren. Maar wel dat de student bij algemene vragen of problemen eerst kijkt of de OER er iets over zegt. De student kan via de inhoudsopgave snel zoeken. Let op: de index geeft niet alle plaatsen aan waar een woord of begrip staat.

De OER geldt voor alle studenten. Het maakt niet uit wat hun eerste jaar van inschrijving is. Dat betekent dat wat in de OER van vorig jaar stond, niet meer automatisch voor dit jaar geldt. Er kunnen veranderingen zijn. Wie iets over moet doen of moet inhalen uit een vorig jaar, kan er dus niet op vertrouwen dat alles hetzelfde is gebleven. Het is belangrijk om op tijd te controleren wat de inhoud, de procedure en de regels voor dit jaar zijn.

We leggen de begrippen die we in deze OER gebruiken, zoveel mogelijk uit in de tekst die over dat begrip gaat. Het is soms nodig dat we een begrip gebruiken dat we nog niet eerder hebben uitgelegd. De student kan dan via de index de definitie van dat begrip vinden.

De OER bestaat uit 10 delen. De meeste daarvan zijn in hoofdstukken verdeeld. Alle onderwerpen die in de hoofdstukken aan de orde komen, hebben een vetgedrukte kop. Die kop komt terug in de inhoudsopgave. Deze onderdelen (artikelen) zijn achter elkaar door genummerd, van artikel 1 tot en met 185.

## 2 DEEL 2. DE EXAMENCOMMISSIE EN DE OER

### 3. De examencommissie

De opleiding heeft een examencommissie. Meer informatie over de examencommissie kun je vinden Op de insite Iris bij de apps. In de Onderwijsgids staat in hoofdstuk 2 een uitgebreide uitleg over de taken en bevoegdheden van de examencommissie.

De hogeschool vindt het belangrijk dat er professioneel functionerende examencommissies zijn die:

/ zich bewust zijn van hun onafhankelijke en deskundige taak als 'wakend oog' op de hbo-waardigheid van de opleidingen:

/ volgens de geldende wet- en regelgeving de werkzaamheden uitvoeren en

/ een sterke positie innemen als onafhankelijk adviesorgaan voor de domeindirecteur en het opleidingsmanagement.

In de OER zijn de taken en bevoegdheden van de examencommissie beschreven zoals deze zijn opgenomen in de Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW).

De examencommissie kan in individuele gevallen anders beslissen dan wat in deze OER staat.

Een student moet altijd een verzoek indienen voor een andere beslissing. Via deze [link](#) kun je lezen hoe en waar je het verzoek moet indienen. Als er bijzondere of persoonlijke omstandigheden zijn, moet je dit zo snel mogelijk laten weten aan de studentendecaan.

De examencommissie behandelt een verzoek alleen als het is ingediend binnen de termijn die daarvoor geldt. Staat er geen termijn genoemd? Dan kan de student altijd een verzoek indienen. Stuur een verzoek zo snel mogelijk. De examencommissie heeft namelijk tijd nodig om het verzoek goed te bestuderen.

De examencommissie laat weten waar een verzoek aan moet voldoen. En welke bijlagen of bewijsstukken de student moet meesturen.

Bij sommige onderwerpen staat in deze OER een termijn waarbinnen de examencommissie beslist. De termijn staat in werkdagen. Als werkdag gelden maandag tot en met vrijdag. Deze dagen zijn geen werkdag:

- de officiële feestdagen die de overheid heeft bepaald;
- de dagen waarop de hogeschool volgens het jaarrooster gesloten is.

Bij andere verzoeken of klachten staat de beslistetermijn op het digitale formulier waarmee de student het verzoek of de klacht moet indienen.

Is het verzoek niet compleet of niet op de juiste manier ingediend? Dan gaat deze termijn pas lopen als:

- het verzoek goed is ingediend;
- en de student alle informatie heeft gegeven die nodig is.

### 4. Niet eens met een besluit dat op grond van de OER is genomen

In hoofdstuk 2 van deze Onderwijsgids en op Iris, bij Weten & Regelen, [Bezwaar en beroep](#) staat ook tegen welke besluiten van de examencommissie, een examiner of de domeindirecteur een student beroep kan instellen of bezwaar kan maken. Daar staat ook wat 'bezwaar' en 'beroep' betekent en hoe de procedure is.

Bij alle besluiten waartegen bezwaar of beroep mogelijk is, staat hoe en binnen welke termijnen de student beroep of bezwaar kan indienen.



## 3 DEEL 3. ONDERWIJS

### Hoofdstuk 1. Doelen en beroepen waarvoor wordt opgeleid

#### 5. Doelen, beroepseisen en graad

De opleiding leidt studenten op tot startbekwame beroepsbeoefenaren. De opleiding is zo ingericht dat de student de doelen kan bereiken op het gebied van kennis, houding, inzicht en vaardigheden. We noemen dit hierna de eindkwalificaties. Bij het ontvangen van het getuigschrift wordt aan de student de graad Bachelor of Science verleend.

Een competente Werktuigbouwkundige moet beschikken over ruime kennis en vaardigheden behorende bij verscheidene technische vakgebieden. De uitwerking hiervan vormt de inhoud van de vakken die aangeboden worden in de conceptuele en vaardighedenleerlijn van de opleiding.

1. Kennis van wiskunde en natuurkunde.
2. Kennis van werktuigbouwkundige vakken zoals statica, dynamica, sterkteleer, productietechnieken, machineonderdelen, materiaalkunde, energietechniek, besturingstechniek, industriële automatisering, systeemdynamica en regeltechniek, thermodynamica, stromingsleer en warmteoverdracht, aandrijvingen en overbrengingen.
3. Vaardigheid in het ontwerpen en construeren van machines, constructies, installaties, systemen, componenten en processen binnen het domein van de Werktuigbouwkunde en kennis van de algemene methodologie van de ontwerpkuunde.
4. Vaardigheid in het gebruik van computers en programmatuur en vaardigheid in het omgaan met meet- en testapparatuur (laboratoriumvaardigheid).

### Hoofdstuk 2. Vorm en inrichting van de opleiding

#### 6. Studielast

De studielast van de opleiding wordt uitgedrukt in credits. Een credit staat voor 28 uur studie voor een gemiddelde student. De credit is gelijk aan de European Credit (ECTS) die wordt gebruikt in Europese instellingen voor hoger onderwijs.

De studielast is:

Bacheloropleiding: 240 credits (propedeuse 60 credits, hoofdfase 180 credits).

#### 7. Propedeutische fase en hoofdfase

De bacheloropleiding kent een propedeutische fase (propedeuse) en een hoofdfase.

In de propedeutische fase ziet de student wat de inhoud van de opleiding en het beroep is. En welke eindkwalificaties voor de opleiding nodig zijn. De functie van de propedeuse is: oriëntatie, verwijzing en selectie. De propedeutische fase wordt afgesloten met het propedeutisch examen. De student heeft het propedeutisch examen gehaald als hij alle onderwijseenheden van de propedeuse met goed gevolg heeft afgesloten. Kijk ook bij [9. Onderwijseenheden](#).

De hoofdfase is het deel na de propedeutische fase. De student sluit de hoofdfase af met het afsluitend examen. De student heeft het afsluitend examen gehaald als hij alle onderwijseenheden van de hoofdfase met goed gevolg heeft afgesloten.

#### 8. Gemeenschappelijke propedeuse

De opleiding heeft geen gemeenschappelijke propedeuse.

## 9. Onderwijseenheden

De opleiding is verdeeld in onderwijseenheden. Een onderwijseenheid bestaat uit onderwijsactiviteiten die:

- het doel hebben kennis, vaardigheden, inzicht, houding en reflectie te krijgen;
- met elkaar samenhangen en een geheel zijn.

De studielast van een onderwijseenheid wordt uitgedrukt in hele credits.

Een onderwijseenheid kan verdeeld zijn in modules.

Een module is een deel van een onderwijseenheid waarvoor een toets geldt.

De student sluit een onderwijseenheid af met één of meer toetsen. Kijk ook in de artikelen [93. Mondelinge toetsen](#) en [94. Afwijkende toetsvorm](#).

## Hoofdstuk 3. Basisprogramma, uitstroomprofiel, afstudeerrichting, keuzeonderwijseenheden

### 10. Basisprogramma

Elke opleiding heeft een basisprogramma. Dat bestaat uit de onderwijseenheden die voor elke student verplicht zijn. Naast het basisprogramma kunnen keuzemogelijkheden bestaan voor studenten.

Een bacheloropleiding kan uitstroomprofielen of afstudeerrichtingen of beide hebben. Daarnaast kan een opleiding verschillende vormen en varianten hebben.

### 11. Uitstroomprofiel

De opleiding kent geen uitstroomprofielen.

### 12. Afstudeerrichting

De opleiding heeft geen afstudeerrichtingen.

### 13. Keuzeonderwijs

De opleiding Werktuigbouwkunde voltijd biedt keuzeonderwijs in de vorm van verbredende en verdiepende minoren in jaar 3 en jaar 4. In het derde en vierde jaar kunnen studenten twee minoren (semesters) kiezen.

Studenten moeten minimaal één verdiepende minor in hun curriculum opnemen.

#### Verdiepende minor

Bij voldoende aanmelding biedt de opleiding de volgende verdiepende minoren aan:

- Energietransitie
- Industriële Automatisering
- Machines en constructies

#### Verbredende minor

De student kan kiezen uit een van de volgende verbredende minoren (mits aangeboden en geplaatst):

- Innoveren en Ondernemen (Binnen Inholland bij de opleiding Technische Bedrijfskunde)
- Smart Society Systems (Binnen Inholland bij de opleiding Technische Informatica)
- Samen werken aan de toekomstbestendige stad (Binnen Inholland bij het domein Agriculture, Food & Life Science in samenwerking met het cluster Built Environment)
- Data Driven Smart Society (Binnen Inholland bij de opleiding BIM)

Deze lijst van verdiepende en verbredende minoren kan uitgebreid worden.

Voor deelname aan een minor op de lijst van verdiepende en verbredende minoren van de opleiding Werktuigbouwkunde hoeft de student geen toestemming te vragen, wel kunnen er ingangseisen en/of plaatsingsprocedures gelden.

Voor andere minoren kan de student een gemotiveerd verzoek indienen bij de opleiding voor toestemming. Na positief advies van de opleiding kan de student goedkeuring aanvragen bij de examencommissie.

#### 14. Vorm: voltijd, deeltijd, duaal

Een opleiding wordt aangeboden in voltijdse vorm, in deeltijdse vorm en/of in een duale vorm.

- Bij een **voltijdse vorm** is het onderwijs zo ingericht dat de student 1.680 uur per jaar aan de studie besteedt, verdeeld over 42 weken.
- Een **deeltijdse vorm** is zo ingericht dat het mogelijk is om de opleiding naast een baan te volgen, in de avonden en/of gedurende enkele dagdelen overdag. Soms gelden eisen voor het werk. De student kan dan de deeltijdse vorm niet volgen als hij niet aan die eisen voldoet.
- Bij een **duale vorm** werkt de student tijdens de studie. Of tijdens delen van de studie. Het werk is daarbij een deel van de opleiding, het 'beroepsdeel'. Het levert credits op, als de student een goede beoordeling krijgt.

De opbouw van het onderwijsprogramma en de inhoud van de onderwijseenheden kunnen tussen de vormen verschillen. Maar de eindkwalificaties (leeruitkomsten) die de student uiteindelijk heeft behaald en de totale studielast zijn voor alle vormen hetzelfde.

Naast de voltijdopleiding kent de opleiding ook een deeltijdvariant, de lessen worden verzorgd op de maandagen

#### 15. Varianten in de opleiding

Opleidingen kunnen varianten hebben. De varianten voor de opleiding B Werktuigbouwkunde zijn:

Deeltijd

De opbouw van het onderwijsprogramma en de inhoud van de onderwijseenheden kunnen tussen de varianten verschillen. Maar de eindkwalificaties (leeruitkomsten) die de student uiteindelijk heeft behaald, zijn voor alle varianten gelijk.

#### 16. Honoursprogramma

De opleiding biedt een honoursprogramma aan voor studenten die zich willen ontwikkelen tot excellente professionals. Excellente professionals bedenken in samenwerking met anderen innovatieve oplossingen die van praktische betekenis zijn voor de aanpak van maatschappelijk belangrijke vraagstukken.

Voor het honoursprogramma selecteert de opleiding de deelnemers die voor het programma in aanmerking komen op basis van selectiecriteria die van tevoren bekend zijn. Dat is dat de propedeuse binnen één jaar wordt voltooid met een gemiddeld cijfer van 70 of hoger.

Als de student de opleiding inclusief een honoursprogramma afrondt, staat op het getuigschrift 'Honours Programme'. De inhoud van het programma staat in het diplomasupplement. Een diplomasupplement is een Engelstalig document waarin de belangrijkste gegevens staan over de opleiding die de student heeft gedaan en de resultaten die hij heeft gehaald.

#### 17. Aanvullend programma

De opleiding kent geen aanvullend programma.

#### 18. Doorstroom van bachelor- naar masteropleiding

De opleiding kent geen doorstroomprogramma naar een eigen master of een master van een andere instelling.

#### 19. Doorstroom van Ad- naar bacheloropleiding (niet van toepassing voor bacheloropleiding)

Dit artikel is niet van toepassing op de bacheloropleiding. Voor de Ad-opleiding is een aparte OER.

## Hoofdstuk 4. Inhoud, opbouw en evaluatie programma's

### 20. Onderwijsperiodes en jaarprogramma

Het studiejaar bestaat uit vier onderwijsperiodes van elk ongeveer tien weken. Het kan zijn dat er een vijfde periode is. Die loopt dan van midden juli tot eind augustus.

VOLTIJD	1 <sup>e</sup> jaar	2 <sup>e</sup> jaar		3 <sup>e</sup> jaar		4 <sup>e</sup> jaar	
periode	1 t/m 4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
	Prope- deuse	Lintstage en kernfase 1	Kernfase 2	Stage B	Ingenieurs- fase 1	Ingenieurs- fase 2	Afstu- deren

DEELTIJD	1 <sup>e</sup> jaar	2 <sup>e</sup> jaar		3 <sup>e</sup> jaar		4 <sup>e</sup> jaar	
periode	1 t/m 4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
MBO MET PRAKTIJK	Propedeuse	Kernfase 1	Kernfase 2	Ingenieurs- fase 1	Ingenieurs- fase 2	Werkplek project	Afstu- deren

### 21. Programmawijziging

De opleiding past het programma regelmatig aan. Het kan gaan om kleine en grote wijzigingen. Kleine aanpassingen leiden niet tot nieuwe namen van onderwijseenheden of modules.

Bij deze opleiding is er het komend jaar sprake van wijzigingen in het vierde leerjaar. In het eerste semester kiest de student zijn tweede keuzeminor.

Vierdejaars en oudere studenten die nog vakken uit (het oude) jaar 4 hebben open staan krijgen nog dit studiejaar de gelegenheid om die alsnog door middel van maximaal twee toets-mogelijkheden per vak te behalen.

### 22. Vervaldatum onderwijseenheden en modules

Bij grote veranderingen bepaalt de opleiding de vervaldatum. Dat is de datum waarop de onderwijseenheid of module, met de toetsen die daarbij horen, voor het laatst onderdeel is van het programma van de opleiding.

Als een module een vervaldatum heeft, vervalt de hele onderwijseenheid. Modules die bij die onderwijseenheid horen en niet zijn vervallen, worden ingedeeld in andere onderwijseenheden. Dat geldt ook voor de toetsuitslagen of vrijstellingen die bij de module horen. Die andere onderwijseenheid kan een bestaande of nieuwe onderwijseenheid zijn.

Wordt een module opnieuw ingedeeld bij een andere onderwijseenheid? Dan bepaalt de opleiding opnieuw hoe zwaar de toets weegt bij het bepalen van het eindcijfer van de onderwijseenheid. Kijk hiervoor ook bij artikel [127. Cijfer van een onderwijseenheid](#).

De opleiding heeft dit studiejaar geen onderwijseenheden met een vervaldatum.

### 23. Vervaldatum, overgangsperiode en geldigheidsduur

De vervaldatum is de laatste dag van een studiejaar. We maken de vervaldatum op zijn laatst op de eerste dag van het volgende studiejaar bekend. Bij de vervaldatum neemt de opleiding, mede afhankelijk van het tijdstip van de bekendmaking van de vervaldatum, een overgangsperiode op door er '+1 j.' of '+2 j.' aan toe te voegen.

Heeft een student al het onderwijs gevolgd dat is vervallen? Dan heeft hij binnen de overgangsperiode recht op onderwijsaanbod op grond van het oude onderwijs ter voorbereiding op de toetsen die in deze periode worden aangeboden.

Slaagt een student binnen de overgangsperiode niet in de afronding van de hele onderwijseenheid? Dan moet hij het onderwijs volgen en de toetsen maken die daarvoor in de plaats zijn gekomen.

Veel van de vakken die in het oude programma komen te vervallen komen op een andere plaats in het nieuwe programma weer terug. Indien dit niet het geval is wordt er maatwerk aangeboden in de vorm van herhalingslessen en vragenuurtjes

Geldt er een vervaldatum met een overgangsperiode? Dan kan het zijn dat de getoetste kennis of het getoetste inzicht aantoonbaar verouderd is. Of dat de getoetste vaardigheden aantoonbaar verouderd zijn. Als dat het geval is, staat dat bij de module of onderwijseenheid waar het om gaat.

Studenten die dat onderwijs al hadden afgerond, moeten er rekening mee houden dat het toetsresultaat korter geldig is. Kijk hiervoor ook bij artikel [146. Beperkte geldigheidsduur toets en vrijstelling](#) en verder.

Lukt het de student niet om de hele opleiding af te ronden binnen de geldigheidsduur die voor hem geldt? Dan moet hij toch nog het onderwijs volgen en de toetsen maken die daarvoor in de plaats zijn gekomen.

#### **Uitfasering propedeuse diploma oude stijl (jaar 1):**

Vanaf 1 september 2023 wordt het propedeuse getuigschrift oude stijl niet meer toegekend. Studenten die dan nog onderdelen missen, wordt overgezet naar het nieuwe programma van Werktuigbouwkunde. Zij volgen dan dus het gehele nieuwe programma (propedeuse en hoofdfase).

#### **Uitfasering bachelor diploma hoofdfase oude stijl (jaar 2,3,4):**

Voor studiejaar 2025 (vanaf 1 sept 2025) wordt het bachelor getuigschrift oude stijl niet meer toegekend. Studenten worden overgezet naar het nieuwe hoofdfaseprogramma van Werktuigbouwkunde, met inachtneming van hun eventuele oude stijl propedeuse. Zij krijgen dus een nieuwe cijferboom vanaf jaar 2 (alleen hoofdfase) met eventuele aanvullingen.

**Let op: de uitfasering geldt voor zowel de voltijd als de deeltijd.**

## **24. Evaluatie van het onderwijs**

Evaluatie van het onderwijs vindt plaats door middel van studenten enquêtes.

## 4 DEEL 4. TOELATING

### Hoofdstuk 1. Toelating tot de propedeuse

#### 25. Algemene regels toelating

De regels over toelating tot de propedeuse staan in de in- en [uitschrijfregels](#) van Hogeschool Inholland. Die regeling staat op de website en op Iris en wordt kort besproken in Hoofdstuk 2 van deze Onderwijsgids. Als de Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW) dat bepaalt, staan deze regels in de in- en uitschrijfregels. Dat geldt in elk geval voor:

- het toelatingsonderzoek;
- het onderzoek voor personen van 21 jaar en ouder die niet voldoen aan de toelatingseisen (21+ toelatingsonderzoek);
- vooropleidings- en toelatingseisen voor studenten die niet uit een land in de zogenaamde Europese Economische Ruimte (EER) komen;
- de eisen bij inschrijving voor een opleiding die helemaal of voor een deel in de Engelse taal wordt gegeven.

Er is geen sprake van een numerus fixus

#### 26. Toelating na onderbroken inschrijving

Heeft de student de opleiding onderbroken omdat hij was uitgeschreven? Dan moet hij meteen als hij zich opnieuw inschrijft, aan de opleiding vragen te laten zien wat hij al heeft behaald en in hoeverre dit aansluit op het programma zoals dat geldt op het moment dat hij zich opnieuw inschrijft.

De opleiding laat de student schriftelijk weten welk extra onderwijs met toetsen hij moet volgen voor de aansluiting van de toetsen die hij heeft gehaald en de vrijstellingen die hij heeft. De student moet ook aan de andere regels voor in- en uitschrijving voldoen.

Inschrijven voor een opleiding die in afbouw is, is niet mogelijk.

#### 27. Toelating tot een deeltijdse vorm

De opleiding heeft een deeltijdse vorm. De opleiding stelt eisen aan de werkkring namelijk minimaal drie jaar werkervaring op minimaal MBO-4 niveau techniek. De werkkring moet geschikt zijn om de werkplekprojecten te kunnen afronden.

#### 28. Toelating tot een duale vorm en onderwijs-arbeidsovereenkomst

De opleiding heeft geen duale vorm.

### Hoofdstuk 2. Toelating tot de hoofdfase

#### 29. Toelating tot het onderwijs en de toetsen van de hoofdfase met een propedeusegetuigschrift, behaald bij Inholland

Om toegelaten te worden tot de hoofdfase heeft de student een propedeusegetuigschrift van de opleiding of van een gemeenschappelijke propedeuse die ook voor de opleiding geldt, nodig. Daarbij kan de domeindirecteur bepalen dat de student niet wordt toegelaten tot een of meer afstudeerrichtingen of uitstroomprofielen. Meer hierover staat in artikel [38. Uitsluiting toegang afstudeerrichtingen of uitstroomprofielen](#).

Toelating tot de hoofdfase betekent dat de student normaal gesproken is toegelaten tot alle onderwijseenheden en toetsen. Maar voor sommige onderwijseenheden gelden extra voorwaarden voordat een student het onderwijs kan volgen of toetsen mag afleggen ([zie artikel 31A](#)). De student moet aan die voorwaarden voldoen, voordat hij aan die onderwijseenheid kan meedoen.

De opleiding heeft goed nagedacht over de opbouw van het onderwijsprogramma en de volgorde van onderwijseenheden. Maar de student is niet verplicht om deze volgorde aan te houden.

### 30. Toelating tot de hoofdfase met propedeusegetuigschrift behaald bij andere hbo-instelling

Heeft de student het propedeusegetuigschrift bij een andere hbo-instelling gehaald? Dan beoordeelt de eOm toegelaten te worden tot de hoofdfase heeft de student een propedeusegetuigschrift van de opleiding of van een gemeenschappelijke propedeuse die ook voor de opleiding geldt, nodig. Daarbij kan de domeindirecteur bepalen dat de student niet wordt toegelaten tot een of meer afstudeerrichtingen of uitstrooprofielen. Meer hierover staat in artikel [38. Uitsluiting toegang afstudeerrichtingen of uitstrooprofielen](#).

Toelating tot de hoofdfase betekent dat de student normaal gesproken is toegelaten tot alle onderwijseenheden en toetsen. Maar voor sommige onderwijseenheden gelden extra voorwaarden voordat een student het onderwijs kan volgen of toetsen mag afleggen (zie artikel 31A). De student moet aan die voorwaarden voldoen, voordat hij aan die onderwijseenheid kan meedoen.

De opleiding heeft goed nagedacht over de opbouw van het onderwijsprogramma en de volgorde van onderwijseenheden. Maar de student is niet verplicht om deze volgorde aan te houden. De examencommissie voor welke onderwijseenheden de student vrijstelling krijgt en of hij meteen de hoofdfase mag doen.

De examencommissie beslist binnen 30 werkdagen nadat het verzoek compleet is ingediend.

### 31. Toelating tot onderwijs en toetsen hoofdfase zonder propedeusegetuigschrift

Heeft de student nog geen propedeusegetuigschrift en ook de BSA-norm niet gehaald? Dan kan hij toch onderwijseenheden uit de hoofdfase/het tweede jaar volgen. Gelden er bijzondere voorwaarden om een onderwijseenheid te volgen? Dan kan de student de onderwijseenheid alleen volgen als hij aan die voorwaarden voldoet.

n.v.t.

#### 31.a In- en doorstroomeisen voor onderwijseenheden uit de hoofdfase

Zie artikel 35 en 36.

## Hoofdstuk 3. Overstappen

### 32. Overstappen tussen vormen en varianten

Overstappen tussen vormen en varianten binnen een opleiding is mogelijk. De student moet wel voldoen aan de voorwaarden voor toelating en inschrijving die gelden voor de vorm of variant waarnaar hij wil overstappen.

De examencommissie bepaalt hoe de toetsuitslagen en vrijstellingen die de student heeft, worden verwerkt in de vorm of variant waarnaar hij overstapt.

### 33. Overstappen tussen opleidingen die een gemeenschappelijke propedeuse hebben

Bij een gemeenschappelijke propedeuse worden studenten ingeschreven voor één opleiding. Daar worden de studieresultaten genoteerd.

Stapt een student over naar een andere opleiding met hetzelfde gemeenschappelijk propedeutisch examen voordat hij de propedeuse heeft gehaald? Dan houdt hij de resultaten en vrijstellingen van de propedeutische opleiding. Die gaan mee naar de nieuwe opleiding. Daarbij blijft de datum gelden waarop de student de resultaten heeft gehaald.

De student krijgt niet opnieuw een propedeusegetuigschrift voor de nieuwe opleiding als hij overstapt na het behalen van het propedeusegetuigschrift.

Een waarschuwing in het kader van het bindend studieadvies blijft gelden bij overstappen.

Heeft een student een bindend studieadvies gekregen voor een van de opleidingen die een gemeenschappelijk propedeutisch examen hebben? Dan kan hij niet overstappen naar een andere opleiding met hetzelfde propedeutisch examen.

### 34. Overstappen tussen Ad-opleiding en bacheloropleiding

Een student kan niet overstappen van een Ad-opleiding naar de bacheloropleiding.

n.v.t.

## Hoofdstuk 4. Toelating tot stage en afstudeerprogramma

### 35. Stage

Een student heeft toestemming van de opleiding nodig om te kunnen starten met een onderwijseenheid met een stage. De opleiding geeft de toestemming doordat de domeindirecteur of iemand namens hem de stageovereenkomst tekent.

Gelden er nog andere voorwaarden om mee te doen aan deze onderwijseenheden? Dan moet de student daar ook aan voldoen, voordat hij kan meedoen. De opleiding gaat coulant om met deze voorwaarden.

Om mee te kunnen doen aan de linstage A in jaar twee moeten minimaal 45 EC 's uit de propedeuse zijn behaald

### 36. Afstudeerprogramma

De student heeft toestemming van de opleiding nodig om een onderwijseenheid die behoort tot het afstudeerprogramma te mogen doen. Het afstudeerprogramma bestaat uit onderwijseenheden met een of meerdere afstudeerproducten.

Het afstudeerprogramma omvat één onderdeel van 30 EC 's dat grotendeels in het bedrijfsleven uitgevoerd moet worden en afgesloten wordt met een scriptie en verdediging. Om te kunnen starten met het afstuderen moet minimaal 205 EC 's van de opleiding zijn behaald.

## Hoofdstuk 5. Toelating tot keuzemogelijkheden, afstudeerrichting en uitstroomprofiel

### 37. Keuzemogelijkheden

Verdiepende minor Energietransitie - semester 2 - januari

Verdiepende minor Industriële Automatisering - semester 2 - januari

Verdiepende minor Machines en Constructies - semester 1 september

Verbreedende minor Smart Society Systems - semester 1 en semester 2 - september en januari

Verbreedende minor Toekomstbestendige stad - semester 1 - september

Verbreedende minor Ondernemend innoveren - semester 1 - september

### 38. Uitsluiting toegang afstudeerrichtingen of uitstroomprofielen

De student kiest een afstudeerrichting en uitstroomprofiel uit het aanbod van de eigen opleiding. Als de verschillen naar aard en inhoud van de afstudeerrichting of het uitstroomprofiel daartoe aanleiding geven, kan de domeindirecteur besluiten dat de student die afstudeerrichting of dat uitstroomprofiel niet mag doen.

Bij het besluit kijkt de domeindirecteur naar de studieresultaten, het programma dat de student heeft gevolgd of beide en de relatie daarvan met de inhoud van de afstudeerrichting of het uitstroomprofiel.

n.v.t.

### 39. Deelname meerdere afstudeerrichtingen of uitstroomprofielen

Wil een student aan meer dan één afstudeerrichting of uitstroomprofiel meedoen? Dan moet hij van tevoren aan de examencommissie laten weten voor welke afstudeerrichting of welk uitstroomprofiel hij examen wil doen. De keuze voor één



afstudeerrichting komt op het getuigschrift. De andere keuze is extracurriculair. Dat wil zeggen dat de keuze niet bij de opleiding zelf hoort. Uitstroomprofielen worden niet op het getuigschrift vermeld. De onderwijseenheden die de student heeft gehaald, komen op de cijferlijst en het diplomasupplement.

## Hoofdstuk 6. Toelating tot keuzeonderwijseenheden

### 40. Keuzeonderwijseenheden

Naast het kiezen van de eerder genoemde minoren verder geen keuzemogelijkheden

### 41. Keuzepakket

Keuzeonderwijseenheden worden als pakket aangeboden omdat dit nodig is om de eindkwalificaties (leeruitkomsten) van de opleiding te bereiken. De student is verplicht om het hele pakket te kiezen.

De naam van een pakket komt alleen op de cijferlijst en het diplomasupplement, als de student het hele pakket heeft afgemaakt.

### 42. Vrijstelling en vervanging van keuzeonderwijseenheden

De student kan bij de examencommissie vrijstelling vragen, omdat hij bij een andere opleiding tentamens heeft gedaan. Hij moet dan eerst een keuze maken en dan de vrijstelling aanvragen. In [Hoofdstuk 18. Vrijstellingen](#), vooral bij artikel [160. Procedure vrijstelling en bewijsstukken](#), staat meer informatie over hoe een student een aanvraag moet doen en de reden van zijn aanvraag moet geven.

De student kan aan de examencommissie ook toestemming vragen voor andere onderwijseenheden die passen bij nationale en internationale mobiliteit, bijvoorbeeld study abroad. Het gaat dan om vervanging van onderwijseenheden, zoals dat staat in artikel [167. Verzoek tot vervanging](#) en verder.

### 43. Toestemming examencommissie voor keuzeonderwijseenheden

Kiest de student voor een keuzeonderwijseenheid die de eigen opleiding niet aanbiedt, binnen of buiten Inholland? Of bijvoorbeeld voor een study abroad? Dan moet hij eerst over zijn keuze overleg hebben met zijn studiebegeleider/coördinator internationalisering.

Daarna moet hij een verzoek doen aan de examencommissie. De student laat in dit verzoek weten:

- hoe de eindkwalificaties (leeruitkomsten) en het niveau van zijn keuze passen bij het profiel van zijn opleiding;
- hoe de relatie is tot de fase van de opleiding waarin hij die keuze maakt;
- hoe zijn keuze past bij zijn persoonlijke doelen.

De examencommissie beslist binnen vijftien werkdagen.

### 44. Wijziging van een gekozen keuzeonderwijseenheid

De student kan zijn keuze voor een keuzeonderwijseenheid veranderen tot op zijn laatst vijf weken voor het begin van de onderwijsperiode. Hij moet dan opnieuw de procedure volgen die in artikelen [42. Vrijstelling en vervanging van keuzeonderwijseenheden](#) en [43. Toestemming examencommissie voor keuzeonderwijseenheden](#) staat. Voor een study abroad kan deze termijn anders zijn in verband met het beleid van de gekozen onderwijsinstelling.

### 45. Extracurriculaire keuzeonderwijseenheden

De student kan voor meer credits keuzeonderwijseenheden volgen dan bij het examenprogramma horen. Hij moet de examencommissie dan laten weten welke onderwijseenheden extracurriculair zijn. Die horen dan dus niet bij het examen.

Studenten die hiervoor kiezen, wordt aangeraden bij de volgorde van de onderwijseenheden rekening te houden met wat in de artikelen [175. Getuigschrift](#) en [177. Uitstel uitreiking getuigschrift](#) staat. Die artikelen gaan over het moment van uitreiken van het getuigschrift en het uitstel van de uitreiking.

## 5 DEEL 5. AANMELDING VOOR ONDERWIJS

### Hoofdstuk 1. Aanmelding voor onderwijseenheden van het basisprogramma

#### 46. Aanmelding onderwijseenheden

Een student hoeft zich niet aan te melden om onderwijseenheden van het basisprogramma te volgen. Aanmelding is wel verplicht als dat nodig is voor de organisatie van het onderwijs, bijvoorbeeld bij excursies. Als aanmelding verplicht is, staat dat bij de beschrijving van de onderwijseenheid.

De student ontvangt zo snel mogelijk bericht of hij de onderwijseenheden kan volgen waarvoor hij zich heeft aangemeld. Hij ontvangt dat bericht op het laatst twee weken voor de onderwijseenheid start.

Als er meer aanmelders dan plaatsen zijn, worden de studenten geplaatst in de volgorde van aanmelding. Daarbij hebben studenten voor wie het onderwijs een vast onderdeel vormt van hun basisprogramma voorrang boven studenten voor wie dit niet het geval is.

De studenten die niet geplaatst kunnen worden, wordt een andere keuze aangeboden.

### Hoofdstuk 2. Aanmelding en plaatsing voor keuzeonderwijseenheden

#### 47. Aanmelding

De student moet zich op tijd aanmelden om keuzeonderwijseenheden te volgen.

In de informatie over keuzeonderwijseenheden staat hoe en wanneer studenten zich kunnen aanmelden.

Is een minimaal aantal studenten nodig om een keuzeonderwijseenheid te laten doorgaan? Dan wordt dat van tevoren bekend gemaakt. Ook als een maximaal aantal studenten kan meedoen, wordt dit van tevoren meegedeeld.

Was een student eerder toegelaten tot de keuzeonderwijseenheid, maar is hij er toen niet aan begonnen? Dan meldt hij zich opnieuw aan. Bij de motivatie zegt hij: eerder toegelaten.

#### 48. Plaatsing

De student die zich op tijd en op de goede manier heeft aangemeld voor keuzeonderwijseenheden, wordt geplaatst. Dat geldt niet als er te veel of te weinig aanmeldingen zijn. Voor Study Abroad gelden andere richtlijnen voor plaatsing. Kijk hiervoor in de studiehandleiding Study Abroad, in [31.a In- en doorstroomeisen voor onderwijseenheden uit de hoofdfase](#), [37. Keuzemogelijkheden](#) of artikel [40. Keuzeonderwijseenheden](#).

Op zijn laatst zes weken voor het begin van de onderwijsperiode krijgt de student bericht of hij geplaatst is. Als hij niet geplaatst is, wordt de reden daarvoor meegedeeld. Ook wordt bekend gemaakt hoe en binnen welke periode de student een nieuwe keuze kan maken.

Let op: plaatsing is niet altijd genoeg om te mogen meedoen aan het onderwijs. Gelden er naast plaatsing nog andere voorwaarden om aan de onderwijseenheid te mogen meedoen? Dan moet de student daaraan ook voldoen.

#### 49. Te weinig aanmeldingen

Zijn er minder aanmeldingen dan het minimumaantal? Dan kan de domeindirecteur die verantwoordelijk is voor die keuzeonderwijseenheid, besluiten om het onderwijs niet te laten doorgaan. In dat geval biedt hij studenten die zich hebben aangemeld een of meer andere mogelijkheden aan. Daarbij hoort, als dat mogelijk is, een aanbod om hetzelfde onderwijs of onderwijs dat erop lijkt op een andere locatie te volgen.

### 50. Te veel aanmeldingen

Als er te veel aanmeldingen zijn, worden de studenten geplaatst op volgorde van aanmelding. Daarbij hebben aanmeldingen voor keuzevakken voorrang die niet extracurriculair zijn. Kijk hiervoor bij artikel [45. Extracurriculaire keuzeonderwijseenheden](#). De domeindirecteur biedt de studenten die niet geplaatst zijn een of meer andere mogelijkheden aan. Dat kan ook het aanbod zijn om hetzelfde onderwijs of onderwijs dat erop lijkt op een andere locatie te volgen.

Voor Study Abroad gelden andere richtlijnen voor plaatsing. Kijk hiervoor in de studiehandleiding Study Abroad, in [31.a In- en doorstroomeisen voor onderwijseenheden uit de hoofdfase](#), [37. Keuzemogelijkheden](#) of artikel [40. Keuzeonderwijseenheden](#)

## 6 DEEL 6. STUDIEBEGELEIDING

### Hoofdstuk 1. Studiebegeleiding

#### 51. Verplicht onderdeel opleiding voor iedereen

Elke student krijgt studiebegeleiding en heeft een studiebegeleider.

Studiebegeleiding is een verplicht onderdeel van de opleiding. Het sluit aan bij de studiefase van de student. Daarnaast is het mogelijk advies en begeleiding met betrekking tot persoonlijke omstandigheden te krijgen, kijk hiervoor op de pagina van de [studentendecanen](#) op Iris.

#### 52. Inhoud studiebegeleiding

Studiebegeleiding is ten minste:

- begeleiding bij de keuzes tijdens de studie;
- de studievoortgang;
- het studieadvies.

De student kan zijn studievoortgang digitaal bekijken.

In het eerste leerjaar zijn er klassikale bijeenkomsten met betrekking tot de studieloopbaanbegeleiding en ook individuele gesprekken. Het initiatief daarvoor wordt door de opleiding genomen. In de hoofdfase zijn er ook begeleidingsgesprekken, maar dan ligt het initiatief daarvoor bij de student.

### Hoofdstuk 2. Vastlegging gegevens in het kader van studiebegeleiding

#### 53. Vastlegging gegevens studiebegeleiding

De studiebegeleider legt voor elke student de afspraken vast die tijdens de studiebegeleidingsgesprekken zijn gemaakt. Voor studenten die een functiebeperking hebben, legt de studiebegeleider ook de afspraken vast die daarover zijn gemaakt. Datzelfde geldt voor afspraken met studenten die aan een erkende topsport doen.

Als de student daarom vraagt krijgt hij een kopie van de afspraken. Kijk voor een functiebeperking verder in artikel [107. Functiebeperking](#) en voor een erkende topsporter in artikel [66. Aangepaste normen topsporter](#) en hoofdstuk 2 van deze Onderwijsgids.

De student heeft het recht om te zien wat over hem is vastgelegd.

# 7 DEEL 7. STUDIEADVIES EN BINDEND STUDIEADVIES

## Hoofdstuk 1. Studieadvies

### 54. Inhoud studieadvies

Aan het eind van het eerste jaar van inschrijving voor de propedeutische fase van de opleiding ontvangt de student van de domeindirecteur schriftelijk een advies over doorgaan met de studie binnen of buiten de opleiding. Het advies is gebaseerd op de toetsresultaten die zijn opgeslagen in het Peoplesoft-studievolgsysteem.

Als dat nodig is, staat er in het advies een waarschuwing of een afwijzing. Meer informatie over een waarschuwing staat in artikel [77. Waarschuwing](#), meer informatie over een afwijzing in de artikelen [56. Kwantitatieve norm](#) tot en met 63.

Het studieadvies geldt voor alle vormen en varianten van de opleiding. Stapt de student over van de ene vorm (variant) naar de andere en verschillen de programma's? Dan past de domeindirecteur het advies na de overstap aan als dat nodig is.

### 55. Tijdstip van het uitbrengen van studieadvies

De student die in september is ingeschreven, ontvangt het advies op zijn laatst op 31 juli van dat studiejaar. Een student die hoort bij de februari-instroom, ontvangt het advies op zijn laatst op 1 maart van het tweede jaar van inschrijving voor de opleiding. Het is een advies over de eerste twaalf maanden van de studie, dus tot en met 31 januari. Is de student op een ander moment dan 1 september of 1 februari ingeschreven? Dan ontvangt hij het studieadvies

- op zijn laatst op 31 juli als hij in de septemberinstroom is ingestapt;
- op zijn laatst op 1 maart als hij in de februari-in stroom is ingestapt.

De norm voor dit advies staat in artikel [67. Afwijkende norm tussentijdse instromer](#).

## Hoofdstuk 2. Bindend studieadvies in het eerste jaar van inschrijving

### 56. Kwantitatieve norm

#### a. Hoogte kwantitatieve norm

De student moet aan het einde van het eerste jaar tenminste 45 van de 60 credits van de propedeutische fase hebben behaald. Als student minstens 40 credits heeft behaald, waarvan 25 credits in periode 3 en 4, dan is de kwantitatieve norm behaald. Let op: dit is een pilot.

#### b. Kwantitatieve norm in geval van vrijstellingen

Heeft een student vrijstellingen gekregen voor de toetsen van een of meer onderwijseenheden? Dan is de kwantitatieve norm 84% (50/60) van het aantal credits dat nog overblijft in de propedeutische fase. Deze regel geldt ook voor het versnelde programma voor vwo'ers.

### 57. Kwalitatieve norm

De opleiding heeft geen kwalitatieve norm voor het bindend studieadvies.

### 58. Verstrekking bindend studieadvies

Een student moet aan het einde van het eerste jaar van inschrijving voldoen aan de kwantitatieve norm. Als de opleiding een kwalitatieve norm heeft, moet de student ook aan die norm voldoen. Haalt student de norm niet, dan ontvangt de student bij het studieadvies een schriftelijke afwijzing. Dat is een bindend studieadvies.

Bij een gemeenschappelijke propedeuse geldt het bindend studieadvies voor alle opleidingen waarbij deze propedeuse hetzelfde is.

#### 59. Bindend studieadvies en persoonlijke omstandigheden

De domeindirecteur geeft geen bindend studieadvies als de student de norm voor het bindend studieadvies niet heeft kunnen behalen door aangetoonde persoonlijke omstandigheden. De procedure voor het aantonen van persoonlijke omstandigheden staat in artikelen [82. Persoonlijke omstandigheden](#) en [85. Definitie persoonlijke omstandigheden](#).

Gaat het om een opleiding die een kwalitatieve norm heeft bepaald? En heeft de student de kwalitatieve norm niet gehaald? En waren de persoonlijke omstandigheden waardoor de student de kwantitatieve norm niet kon halen, geen reden om de kwalitatieve norm niet te halen? Dan geeft de domeindirecteur altijd een negatief bindend studieadvies.

#### 60. Bindend studieadvies en overstap uit de versnelde variant

Dit artikel is niet van toepassing voor de opleiding B Werktuigbouwkunde.

## Hoofdstuk 3. Bindend studieadvies na het eerste jaar van inschrijving

#### 61. Norm bindend studieadvies na het eerste jaar

Voldeed een student aan het einde van het eerste jaar niet aan de minimumnorm (kwantitatief en eventueel kwalitatief)? En kon de domeindirecteur hem geen bindend studieadvies geven? Dan moet hij tijdens of aan het einde van het tweede jaar van inschrijving of de gegeven termijnstelling zijn geslaagd voor het hele programma van het eerste jaar.

Dit geldt voor studenten:

- aan wie door persoonlijke omstandigheden geen bindend studieadvies gegeven kon worden;
- die geen bindend studieadvies kregen omdat hun inschrijving is onderbroken. Kijk ook bij artikel [69. Bindend studieadvies na onderbreking inschrijving](#);
- die voor het eerst aan het einde van de vierde onderwijsperiode een te grote achterstand hadden en toen de achterstand bleek. Kijk ook bij artikel [77. Waarschuwing](#);
- waarvan ook de toetsresultaten van het programma na het eerste jaar duidelijk wijzen op geschiktheid van de student. Kijk ook bij artikel [62. Moment afgifte bindend studieadvies na het eerste jaar](#).

#### 62. Moment afgifte bindend studieadvies na het eerste jaar

De domeindirecteur geeft een negatief bindend studieadvies, wanneer hij heeft bepaald dat de student niet meer kan slagen voor de rest van het programma van het eerste jaar binnen de tijd die hij heeft gekregen.

De domeindirecteur geeft geen negatief bindend studieadvies als er sprake is van persoonlijke omstandigheden; kijk ook bij artikel [82. Persoonlijke omstandigheden](#), het is noodzakelijk dat de studentendecaan een advies uitbrengt.

De domeindirecteur geeft een positief advies als de toetsresultaten van het programma na het eerste jaar duidelijk wijzen op geschiktheid van de student.

#### 63. Verlenging van de termijn

Het is mogelijk dat de student door persoonlijke omstandigheden tijdens of aan het einde van het tweede jaar van inschrijving geen bindend studieadvies krijgt, maar opnieuw een waarschuwing met een termijn. Blijkt daarna dat hij niet binnen die termijn aan de norm kan voldoen? Dan geeft de domeindirecteur toch nog een bindend studieadvies aan het eind van de periode die in de brief staat. Zijn er dan weer persoonlijke omstandigheden? Dan kijkt de domeindirecteur opnieuw hoe zwaar die zijn. Kijk ook bij artikel [82. Persoonlijke omstandigheden](#).

## Hoofdstuk 4. Gevolgen bindend studieadvies en moment einde inschrijving

### 64. Beëindiging inschrijving

Een student die een bindend studieadvies van Inholland heeft ontvangen, mag niet verder met de opleiding. Zijn inschrijving wordt beëindigd.

### 65. Moment einde inschrijving

Als het bindend studieadvies na 1 juni is gegeven, eindigt de inschrijving op 31 augustus.

Als het bindend studieadvies eerder in het studiejaar is gegeven, wordt de inschrijving beëindigd op het moment direct na afloop van de laatste dag van de maand waarin het bindend studieadvies is verzonden. Zijn er nog maar een paar dagen tussen de verzending en de laatste dag van de maand, dan wordt de inschrijving een maand later beëindigd.

## Hoofdstuk 5. Bijzondere gevallen en bindend studieadvies

### 66. Aangepaste normen topsporter

Een topsporter is een student die voldoet aan de voorwaarden die in de regeling profileringsfonds staan. Die regeling staat in deze Onderwijsgids, in hoofdstuk 3.3.

In aanvulling op de bepaling van artikel 85 h kan de domeindirecteur afspraken met een topsporter maken over aangepaste normen voor het eerste jaar van inschrijving. Dat gebeurt zo snel mogelijk na de inschrijving. De domeindirecteur stuurt de student een brief met de afspraken. De domeindirecteur kan iemand aanwijzen die de afspraken maakt en naar de student stuurt.

### 67. Afwijkende norm tussentijdse instroomer

#### Kwantitatieve norm

De domeindirecteur bepaalt welke credits de student bij tussentijdse instroom niet kan halen door het programma van het onderwijs en de toetsen. Dit aantal wordt afgetrokken van de studielast van het eerste jaar. (De studielast van het eerste jaar is 60 credits voor het normale programma en 45 voor de versnelde variant.) De student moet in het eerste jaar van inschrijving 84% van het verschil halen. We ronden dat aantal naar boven af.

Heeft de student vrijstellingen? Dan berekenen we het percentage over het totaal aantal credits min het aantal credits van de onderwijseenheden waarvoor de student vrijstelling heeft en min het aantal credits dat de student niet kan halen door het programma van onderwijs en toetsen. Ook hier ronden we naar boven af.

#### Kwalitatieve norm

Als er een kwalitatieve norm is, halen we daar het aantal credits af van de onderwijseenheden die bij de norm horen en die de student niet kan halen door de tussentijdse instroom.

De domeindirecteur bepaalt kort na de instroom wat de kwantitatieve en kwalitatieve norm zijn. Hij heeft daarover eerst overleg met de student. De domeindirecteur stuurt de student een brief met de normen.

### 68. Bindend studieadvies en overstap naar een andere opleiding

Als een student naar een andere bacheloropleiding of Ad-opleiding overstapt, gelden voor die opleiding opnieuw de regels voor het bindend studieadvies.

**Let op!** Een student kan na een bindend studieadvies niet overstappen naar een opleiding met hetzelfde propedeutisch examen. Het is ook niet mogelijk om na een bindend studieadvies over te stappen van een Ad-opleiding naar een bacheloropleiding (of omgekeerd) met hetzelfde propedeutisch examen. De normen voor het bindend studieadvies staan in artikel [56. Kwantitatieve norm](#) en artikel [57. Kwalitatieve norm](#) beschreven.

De student kan credits die hij in de oude opleiding heeft gehaald, na een bindend studieadvies niet meenemen naar de nieuwe opleiding. Wel kan hij bij de examencommissie vrijstelling vragen voor toetsen als hij aan de voorwaarden daarvoor voldoet. Kijk ook bij de artikelen [155. Vrijstelling van toetsen](#) tot en met [162. Afzien aanvullend onderzoek](#).

#### 69. Bindend studieadvies na onderbreking inschrijving

Heeft de student zich binnen twee maanden na inschrijving uitgeschreven? En schrijft hij zich in een volgend studiejaar opnieuw in voor dezelfde opleiding? Dan gelden dezelfde regels over waarschuwing en bindend studieadvies als voor studenten die zich voor de eerste keer inschrijven voor de opleiding.

Heeft een student van de septemberinstroom de inschrijving beëindigd, voordat hij een bindend studieadvies heeft gekregen? En schrijft hij zich in een volgend studiejaar weer in? Dan is voor hem de norm voor het bindend studieadvies, dat hij in dat jaar het propedeutisch examen moet halen. De student ontvangt bij inschrijving een waarschuwing waarin dit staat.

Heeft een student uit de februari-instroom de inschrijving voor september van dat jaar beëindigd? En schrijft hij zich per 1 september opnieuw in bij dezelfde opleiding? Dan blijven voor hem normaal gesproken dezelfde regels gelden voor de waarschuwing en het bindend studieadvies. Daarbij kan in individuele gevallen de kwantitatieve norm worden aangepast. Als dat het geval is, staat dat in de waarschuwing die de student bij herinschrijving ontvangt.

Wordt de student tussentijds uitgeschreven? En was de BSA-norm voor de student ook zonder uitschrijving niet meer haalbaar, zonder dat er sprake was van persoonlijke omstandigheden als opgenomen in artikel [85. Definitie persoonlijke omstandigheden](#)? Dan volgt een bindend studieadvies.

De regels in dit artikel gelden ook als de student zich opnieuw inschrijft voor opleidingen die hetzelfde propedeutisch examen hebben als de opleiding waarvoor hij eerder was ingeschreven.

## Hoofdstuk 6. Studievoortgang en internationale studenten

#### 70. Studenten op wie deze regels betrekking hebben

De regels over de studievoortgang in de volgende artikelen (tot en met artikel [75](#)) gelden voor studenten die:

1. niet uit een lidstaat van de [EER](#) of Zwitserland komen (dit zijn studenten die een verblijfsvergunning nodig hebben)
2. én vallen onder de 'Gedragscode internationale student in het Nederlands hoger onderwijs'.

Deze regels komen bovenop:

- de regels over studievoortgang, studieadvies en bindend studieadvies in deze OER;
- de studievoortgangseisen voor studenten die op basis van het profileringsfonds een kennisbeurs van de hogeschool ontvangen.

#### 71. Criteria

Een student heeft volgens de Gedragscode voldoende studievoortgang gehaald als hij elk studiejaar:

- minimaal 15 credits heeft gehaald door mee te doen aan toetsen in de eerste twee onderwijsperiodes;
- minimaal 30 credits heeft gehaald in het hele studiejaar.

#### 72. Procedure na tweede en vierde onderwijsperiode

De domeindirecteur bepaalt twee keer per jaar de studievoortgang:

- na afloop van de tweede onderwijsperiode;
- na afloop van de vierde onderwijsperiode.

Heeft de student een studieachterstand na de tweede onderwijsperiode en bij het einde van het studiejaar? Dan bespreekt de studiebegeleider dat met de student. Zijn er bijzondere omstandigheden die in artikel [86. Andere bijzondere omstandigheden](#) staan? Dan maakt de studiebegeleider een redelijke afspraak met de student om de studieachterstand zo snel mogelijk in te lopen. De student is verplicht zich aan die afspraken te houden.



### 73. Procedure na afloop studiejaar

Ziet de domeindirecteur na afloop van het studiejaar dat de student helemaal geen onderwijs meer volgt? Of dat hij niet goed genoeg is voor het niveau van de opleiding? Dan meldt de hogeschool de student binnen een maand af bij de Immigratie en Naturalisatiedienst (IND). Na afloop van het studiejaar is altijd eind juli/augustus, ook voor een februari-instromer. Haalt de student niet de voortgangsnorm die voor hem geldt? Dan is dat genoeg om te bepalen dat hij niet goed genoeg is voor het niveau van de opleiding. Dit geldt niet als de studiebegeleider met de student de afspraak heeft gemaakt die in artikel 72 wordt genoemd. De domeindirecteur laat de student in een brief zijn besluit weten over de bijzondere omstandigheden in relatie tot het niet voldoen aan de norm. De domeindirecteur zet de reden daarvoor in de brief. Hij laat in de brief ook weten hoe de student bezwaar kan maken.

### 74. Maximaal eenmaal melding achterwege laten

Gaat het om dezelfde bijzondere omstandigheden? Dan kan maar een keer in de hele periode dat de internationale student bij de hogeschool staat ingeschreven een melding bij de IND worden gedaan over onvoldoende studievoortgang. De centrale studentenadministratie doet de afmelding namens de domeindirecteur.

### 75. Registratie

De domeindirecteur registreert:

- de onvoldoende studievoortgang;
- de persoonlijke omstandigheden;
- het feit dat geen afmelding heeft plaatsgevonden.

## Hoofdstuk 7. Procedure uitbrengen bindend studieadvies

### 76. Geen bindend studieadvies zonder voorafgaande waarschuwing

De domeindirecteur moet de student eerst schriftelijk waarschuwen, voordat een bindend studieadvies kan worden gegeven.

### 77. Waarschuwing

Heeft een student in het eerste jaar van inschrijving of tweede jaar van inschrijving voor de propedeutische fase een studieachterstand? En moet hij er daarom rekening mee houden dat hij een bindend studieadvies krijgt? Dan krijgt hij een waarschuwing van de directeur. De waarschuwing wordt schriftelijk verzonden.

### 78. Tijdstip verzending waarschuwing

De directeur stuurt in het eerste jaar de waarschuwing tijdens de onderwijsperiode, waarin hij de achterstand ziet. Of zo snel mogelijk na afloop van die onderwijsperiode.

Ziet de directeur een achterstand pas in de vierde onderwijsperiode? En kan hij geen waarschuwing meer geven met het oog op herkansingen aan het slot van diezelfde periode? Dan krijgt de student de waarschuwing dat hij in het tweede jaar van inschrijving moet zijn geslaagd voor het hele programma van het eerste jaar. De waarschuwing is een onderdeel van het studieadvies.

Heeft een student door persoonlijke omstandigheden niet kunnen voldoen aan de norm om geen bindend studieadvies te krijgen? Dan krijgt hij een waarschuwing dat hij tijdens of aan het einde van het tweede jaar moet zijn geslaagd voor de propedeuse. De waarschuwing is een onderdeel van het studieadvies.

### 79. Inhoud van de waarschuwing

In de waarschuwing staat het totaal aantal credits dat de student moet halen. In de waarschuwing staat ook de datum waarvoor hij die credits moet hebben gehaald.

Daarbij houden we rekening met de periode waarin het onderwijs van die onderwijseenheden wordt gegeven en de momenten waarop de toetsen zijn. Daarbij geldt de regel dat er twee toetsgelegenheden per studiejaar zijn, behalve als een van de uitzonderingen uit artikel 96. [Aantal toetsgelegenheden per studiejaar](#) geldt.

Krijgt de student daarna door persoonlijke omstandigheden opnieuw een termijn? Dan geldt deze termijn voor de twee toetsgelegenheden van de onderwijseenheden die nog openstaan.

#### 80. Bereik van de waarschuwing

De waarschuwing geldt voor alle vormen en varianten van de opleiding.

Bij een gemeenschappelijke propedeuse geldt de waarschuwing voor alle opleidingen waarvoor het propedeutische examen hetzelfde is.

Als de opleiding op meer locaties wordt gegeven, geldt de waarschuwing voor alle locaties.

Stapt de student echt over naar een andere vorm, variant of locatie? En is het programma daarvan anders? Dan kan de waarschuwing aangepast worden als dat nodig is. Bij zo'n aanpassing tijdens het eerste jaar van inschrijving wordt alleen de norm aangepast.

#### 81. Waarschuwing bij opnieuw inschrijven na eerdere uitschrijving

Heeft een student geen waarschuwing ontvangen omdat hij zich al had uitgeschreven? En schrijft hij zich opnieuw in bij dezelfde opleiding of bij een opleiding met hetzelfde propedeutisch examen? Dan ontvangt de student de waarschuwing zo snel mogelijk nadat hij opnieuw is ingeschreven.

Bij de waarschuwing gelden de normen van het 'bindend studieadvies na onderbreking inschrijving, waar artikel [69. Bindend studieadvies na onderbreking inschrijving](#) over gaat.

#### 82. Persoonlijke omstandigheden

Het kan zijn dat de student studievertraging heeft door persoonlijke omstandigheden. Wat die zijn staat in artikel [85](#). De domeindirecteur betreft eventuele persoonlijke omstandigheden bij zijn beslissing over het uitbrengen van het bindend studieadvies. Dat kan alleen als het hem bekend is dat er persoonlijke omstandigheden zijn. Daarom is het noodzakelijk dat de student persoonlijke omstandigheden bij de studentendecaan meldt. De domeindirecteur vraagt in alle gevallen het studentendecanaat advies alvorens over te gaan tot het uitbrengen van een bindend studieadvies. De studentendecaan adviseert schriftelijk. In het advies bespreekt de studentendecaan:

- of student persoonlijke omstandigheden als bedoeld in artikel [85. Definitie persoonlijke omstandigheden](#) heeft gemeld;
- zo ja, of student de persoonlijke omstandigheden heeft aangetoond;
- of er, volgens de studentendecaan, een relatie bestaat tussen de persoonlijke omstandigheden en de studievertraging van student;
- indien mogelijk, voor hoeveel credits student studievertraging heeft opgelopen door de persoonlijke omstandigheden en/of op welke periodes of vakken het betrekking heeft.

De studentendecaan verstuurt het advies naar de domeindirecteur en naar de student. De domeindirecteur raadpleegt ook de studiebegeleider over de studievoortgang en de relatie met de persoonlijke omstandigheden.

#### 83. Horen

Voordat een bindend studieadvies wordt gegeven, kan de student zijn verhaal vertellen aan de domeindirecteur of aan iemand anders die namens de domeindirecteur naar de student luistert. In dit gesprek wordt in ieder geval besproken of het overzicht van de behaalde studieresultaten klopt. Beiden kijken in dit gesprek ook of de persoonlijke omstandigheden moeten meetellen.

Gaat de student niet in op de uitnodiging voor een gesprek? Dan wordt dat in zijn studentendossier genoteerd.

## Hoofdstuk 8 Verzoek tot opheffing van het bindend studieadvies

#### 84. Opheffing

Een student die een bindend studieadvies heeft gekregen, kan de domeindirecteur vragen om nog een keer naar de afwijzing te

kijken.

Hij kan dat op zijn vroegst doen twaalf maanden na de datum waarop de inschrijving door het bindend studieadvies is beëindigd. De student moet bij het verzoek aannemelijk maken dat hij nu de opleiding wel met succes kan volgen en afmaken. Dat kan student aantonen met (studie)activiteiten die hij heeft uitgevoerd na het beëindigen van de opleiding.

De domeindirecteur kijkt niet opnieuw naar de afwijzing als de opleiding in afbouw of beëindigd is.

## Hoofdstuk 9. Bijzondere en persoonlijke omstandigheden en studievoortgang

### 85. Definitie persoonlijke omstandigheden

Dit zijn de persoonlijke omstandigheden die een rol kunnen spelen bij de beslissing om een bindend studieadvies te geven zoals dat staat in artikel [82. Persoonlijke omstandigheden](#):

- a. ziekte van de student;
- b. lichamelijke, zintuiglijke of andere functiestoornis van de student;
- c. zwangerschap van de studente;
- d. bijzondere familieomstandigheden;
- e. het lidmaatschap van een medezeggenschapsraad, deelraad, studentencommissie of opleidingscommissie van de hogeschool;
- f. het lidmaatschap van een accreditatiecommissie bedoeld in hoofdstuk 5a van de WHW;
- g. het lidmaatschap van het bestuur van een studentenorganisatie of andere activiteit op bestuurlijk gebied, die worden uitgelegd in artikel 2, lid 3 van de *regeling profileringsfonds*; die regeling staat in de Onderwijsgids;
- h. het beoefenen van erkende topsport, zie ook artikel [66. Aangepaste normen topsporter](#);
- i. andere persoonlijke omstandigheden dan die bij a tot en met h zijn vermeld, die als het bestuur van de hogeschool deze niet zou meewegen, zouden leiden tot een onbillijkheid van overwegende aard.

### 86. Andere bijzondere omstandigheden

Daarnaast gelden nog de volgende bepalingen over de studievoortgang van de internationale student (artikelen [70. Studenten op wie deze regels betrekking hebben](#) tot en met [75. Registratie](#)) en de geldigheidsduur van resultaten (artikelen [146. Beperkte geldigheidsduur toets en vrijstelling](#) tot en met [148. Verlenging geldigheidsduur door examencommissie](#)):

1. een onvoldoende studeerbare opleiding;
2. activiteiten op maatschappelijk gebied.

Er kan ook sprake zijn van een vorm van studievertraging waarvoor de student financiële hulp heeft gekregen op grond van een van de financiële regelingen voor studenten, zoals opgenomen in hoofdstuk 3 van deze Onderwijsgids.

### 87. Procedure vaststelling bijzondere en persoonlijke omstandigheden

#### a. Zo snel mogelijk melden bij de studentendecaan

Geldt voor de student een omstandigheid die in artikel [85. Definitie persoonlijke omstandigheden](#) of [86. Andere bijzondere omstandigheden](#) staat? En kan die leiden tot studievertraging? Dan laat hij dat zo snel mogelijk aan een studentendecaan weten. Daarbij vertelt hij:

- voor welke periode de omstandigheid geldt of gold;
- wat de omstandigheid is en hoe ernstig die is; de student laat bewijzen zien;
- in hoeverre hij niet aan het onderwijs of toetsen kan of kon meedoen.

Alle contacten met studenten worden genoteerd in het registratiesysteem van de studentendecaan. Als een student dat wil kan hij een kopie krijgen van wat er over deze contacten in het systeem staat.

*b. Opstellen 'verklaring studentendecaan'*

De studentendecaan maakt een 'Verklaring studentendecaan' als:

- de student heeft bewezen dat de persoonlijke of bijzondere omstandigheid van toepassing zijn;
- en de studentendecaan heeft bepaald dat de student studievertraging heeft door die omstandigheid, of naar verwachting zal hebben.

In deze verklaring staan de datum van het eerste gesprek over de omstandigheid en de punten die bij a worden genoemd.

Daarnaast kan de studentendecaan opmerkingen, adviezen en afspraken opnemen voor de student zelf of voor bespreking met de studiebegeleider.

Sommige omstandigheden zijn vertrouwelijk. Daarom spreekt de studentendecaan met de student af wat daarover in de verklaring komt.

*c. Bespreking met studiebegeleider en aanpassing studieplan*

De student laat de Verklaring studentendecaan aan zijn studiebegeleider zien. Hij bespreekt met hem de studievertraging en het advies als hij dat heeft gekregen. De student past daarna zijn studieplan aan. De bespreking en aanpassing van het studieplan gebeuren zo snel mogelijk na het gesprek met de studentendecaan.

Met internationale studenten voor wie dit geldt, praat de studiebegeleider ook over de voortgangseis voor de IND. Kijk ook in artikel [73. Procedure na afloop studiejaar](#).

*d. Verzoek bijzondere voorzieningen*

Op grond van bijzondere omstandigheden kan een student met een verklaring of advies van de studentendecaan bijzondere voorzieningen aanvragen bij de examencommissie, de opleiding, of de service-organisatie.

**88. Vertrouwelijkheid persoonlijke omstandigheden**

Iedereen die weet van een melding van persoonlijke omstandigheden:

- gaat vertrouwelijk om met die informatie;
- gebruikt die informatie alleen in zijn functie en voor de uitvoering van regelingen in deze Onderwijsgids.

De studentendecaan handelt conform de gedragscode decanen en geeft de opleiding alleen informatie binnen:

- de grenzen van zijn functie;
- binnen de afspraken die hij met de student heeft gemaakt over de vertrouwelijkheid van de informatie.

## 8 DEEL 8. TOETSEN

### Hoofdstuk 1. Inhoud en afname van toetsen en publicatie van beoordelingsnormen

#### 89. Aansluiting op onderwijs

De eindkwalificaties of leeruitkomsten en de toetsdoelen van elke toets sluiten aan op de onderwijseenheid die in Moodle beschreven staat, of op een module binnen die onderwijseenheid.

In de opdracht of vraag in de toets staat duidelijk hoe die precies moet worden uitgewerkt.

#### 90. Tijdsduur toets

Studenten hebben volgens redelijke normen voldoende tijd om de toets te maken.

#### 91. Beoordelingsnormen

Voor practica en groepsopdrachten maken we de beoordelingsnormen bekend voordat die beginnen.

We maken de beoordelingsnormen bekend voordat we de toetsuitslagen laten weten.

### Hoofdstuk 2. Vorm van toetsen

#### 92. Toetsvormen

In de [11 Bijlage: Jaarprogramma's](#) van de OER worden de toetsvormen vastgelegd. Er zijn drie vormen van toetsen, die op verschillende manieren uitgewerkt kunnen worden:

1. **Schriftelijk**  
De student beantwoordt toetsvragen op papier of digitaal. Of voert een opdracht op papier of digitaal uit.
2. **Mondeling**  
De student beantwoordt toetsvragen in een (online) gesprek met een of meer examiner(en).
3. **Een andere wijze**  
De student voert voor de toets of toetsopdracht taken uit die de opleiding nader omschrijft. Het kan zijn dat hij daarnaast nog een onderdeel op papier, digitaal of mondeling moet doen, of een combinatie hiervan.

Indien noodzakelijk kan de toetsvorm, met inachtneming van het medezeggenschapstraject, gedurende het studiejaar gewijzigd worden. Studenten zullen hierover tijdig worden geïnformeerd.

#### 93. Mondelinge toetsen

##### a. Eén student per keer mondeling getoetst.

Bij een mondelinge toets (online of fysiek) doet één student per keer de toets. Dat geldt niet als de examencommissie anders heeft beslist. Of als er op andere wijze wordt getoetst. We maken dat laatste bekend voor de start van de onderwijseenheid.

##### b. Examinatoren en openbaarheid

Een mondelinge (deel)toets wordt afgenomen door twee examinatoren. Dit kan anders zijn, als het organisatorisch niet haalbaar is of als de toets online wordt afgenomen. De mondelinge (deel)toets moet dan worden opgenomen.

Dit geldt niet voor de onderdelen van een afstudeerprogramma. Deze worden afgenomen door twee examinatoren. Een mondelinge (deel)toets is openbaar want dat zorgt voor openheid en het geeft de mogelijkheid om te controleren hoe de toets wordt afgenomen. Dit geldt niet als de examencommissie anders bepaalt.

### c. Regels voor afname

Mondelinge toetsen worden afgenomen door twee examinatoren of één examiner en een gecommiteerde. Een gecommiteerde is een onafhankelijke deskundige uit het werkveld.

Als maar één examiner een mondelinge toets afneemt (online of fysiek), wordt altijd een geluidsopname of een video-opname gemaakt.

### d. Protocol

Van een mondelinge toets wordt een protocol gemaakt. Daar zetten de examinatoren hun handtekening op. Als er een gecommiteerde bij de toets was, zet die ook zijn handtekening. Het protocol wordt bewaard zoals de regeling bewaartermijnen van de hogeschool bepaalt.

Is er een geluidsopname van een mondelinge toets gemaakt? Dan wordt die bewaard zoals de regeling bewaartermijnen van de hogeschool bepaalt.

## 94. Afwijkende toetsvorm

### Gronden

De student met een functiebeperking kan de examencommissie vragen of hij de toets mag doen op een manier die zoveel mogelijk past bij zijn functiebeperking. Hij kan ook vragen om extra of aangepaste hulpmiddelen die hij nodig heeft om de toets te kunnen doen.

Een student kan ook om andere redenen vragen of hij de toets in een andere vorm kan doen. De examencommissie geeft daar alleen in bijzondere, individuele gevallen toestemming voor.

Aanpassingen zijn alleen mogelijk als de toetsdoelen en het niveau van de toets niet veranderen.

### Procedure

De student vraagt een andere toetsvorm uiterlijk aan het begin van de onderwijsperiode. Hij stuurt zijn verzoek schriftelijk naar de examencommissie. Daarin zet hij de redenen voor zijn vraag. Hij stuurt een advies van de studentendecaan mee ([Klik hier](#) voor meer informatie over het advies van de studentendecaan).

De examencommissie beslist zo snel mogelijk, maar op zijn laatst vijftien werkdagen nadat het verzoek compleet is.

## Hoofdstuk 3. Tijdvakken en frequentie van toetsen

### 95. Tijdvakken voor toetsen

Elke onderwijseenheid wordt zo mogelijk afgesloten met een of meer toetsen in de onderwijsperiode waarin het onderwijs wordt aangeboden. Als het onderwijs gedurende een semester wordt aangeboden vindt de toets zo mogelijk plaats in dat semester.

Als de onderwijseenheid is opgebouwd uit modules, worden de modules ook zo mogelijk afgesloten in de onderwijsperiode of het semester waarin de onderwijseenheid wordt aangeboden.

In de [11 Bijlage: Jaarprogramma's](#) staat wanneer de toetsen plaatsvinden.

### 96. Aantal toetsgelegenheden per studiejaar

De student kan binnen de gewone onderwijsperioden op twee momenten per studiejaar alle toetsen van zijn vorm of variant doen. Op deze regel zijn er een aantal uitzonderingen.

- Het kan zijn dat er maar één toetsgelegenheid per studiejaar is voor de toetsen *na het eerste jaar*, waarvoor geen herkansing in hetzelfde studiejaar gepland kan worden, omdat dat niet past bij de aard van de onderwijseenheid. Dat geldt bijvoorbeeld voor een stage in de vierde periode.
- De opleiding kan bij sommige toetsen bepalen dat een student meer dan twee gelegenheden krijgt.
- De opleiding kan bepalen dat voor toetsen maar één gelegenheid per studiejaar is.

De opleiding Werktuigbouwkunde kent geen afwijkingen op dit punt.

## Hoofdstuk 4. Herkansing

### 97. Tijdvakken herkansing

De laatste herkansing van het eerste jaar valt voor het einde van de vierde periode. Dat heeft te maken met het feit dat het studieadvies op tijd moet worden gegeven.

Voor toetsen in het programma van het tweede (zie hier het voorbehoud bij deel 7) of volgende jaar kan dat ook voor het begin van het nieuwe studiejaar zijn. Dat is dan in periode vijf.

### 98. Herkansing bij een voldoende voor de eerste kans

Als de student een voldoende heeft gehaald voor een toets, mag hij geen herkansing doen.

Wil de student in een bijzondere situatie een herkansing? Dan dient hij een verzoek in bij de examencommissie. Die beslist binnen dertig werkdagen. Wijst de examencommissie het verzoek toe? Dan geldt het hoogste resultaat dat de student heeft gehaald.

### 99. Extra kans wegens bijzondere omstandigheden

In bijzondere gevallen kan de examencommissie besluiten om een extra kans op een toetsgelegenheid te geven.

Het gaat dan om persoonlijke omstandigheden, die in artikel [85. Definitie persoonlijke omstandigheden](#) staan. Of in andere, heel bijzondere gevallen.

De student moet de examencommissie daarom vragen en daarbij de reden voor zijn vraag geven. De examencommissie vraagt advies aan een studentendecaan, als zij dat nodig vindt. De examencommissie beslist binnen vijftien werkdagen.

Na 1 juli 2024 zijn er geen extra kansen in het programma van het eerste jaar (zie het voorbehoud bij deel 7). Dat heeft te maken met het feit dat het studieadvies op tijd moet worden gegeven.

### 100. Herkansing bij programmaveroudering en vernieuwing

Er gelden bijzondere regels over herkansingen als een programma is verouderd of wordt vernieuwd. Kijk hiervoor in de artikelen [21. Programmawijziging](#) tot en met [24. Evaluatie van het onderwijs](#).

## Hoofdstuk 5. Vervroegen van toetsgelegenheden

### 101. Vervroegen

De examencommissie kan de student één keer toestaan één of meer toetsen vroeger te doen, zodat hij het afsluitend examen kan halen zonder onevenredige studievertraging.

Daarbij geldt de voorwaarde dat het vervroegen redelijk mogelijk moet zijn.

Zijn de twee toetsgelegenheden in het studiejaar al geweest? Dan krijgt de student een derde toetsgelegenheid. De student moet een verzoek bij de examencommissie indienen en daarbij de reden van zijn verzoek geven.

De examencommissie beslist binnen vijftien werkdagen nadat het verzoek compleet is ingediend. De examencommissie gaat coulant om met deze verzoeken.

### 102. Voorwaarden voor vervroegen van toetsgelegenheden

Voor vervroegen moet de student aan deze voorwaarden voldoen:

1. Hij moet nog maximaal 10 credits voor een opleiding met 240 credits, maximaal 7 credits voor een opleiding met 180 credits, behalen voordat hij zijn afsluitend examen heeft afgerond.
2. Om het overgebleven aantal credits te halen is er geen aanwezigheidsplicht bij het onderwijs. Hij hoeft ook geen

groepswerk te doen.

3. Hij kan in de eerstkomende onderwijsperiode of onderwijsperioden geen onderwijsactiviteiten uitvoeren of toetsen maken door het programma van de hogeschool. Daarbij wordt uitgegaan van de vier gewone onderwijsperioden per studiejaar.
4. Hij heeft:
  - meegedaan aan het onderwijs dat bij de toetsen hoort;
  - meegedaan aan de toetsen zelf;
  - geprobeerd een goed resultaat te halen door goede voorbereiding.

n.v.t.

## Hoofdstuk 6. Tijdstippen, plaats, duur van toetsen.

### 103. Toetsrooster, toetsruimte, hulpmiddelen

Het servicepunt maakt binnen twee weken na het begin van een onderwijsperiode via Iris het **toetsrooster bekend** dat de opleiding heeft vastgesteld. Als er wijzigingen zijn in een **toetsruimte** wordt dit uiterlijk twee werkdagen voor de toets bekendgemaakt.

De opleiding plant de toetsmomenten zo, dat ze voor de studenten zo goed mogelijk zijn verdeeld. Een toets, mondeling of schriftelijk, noemen we **toetszitting**.

De examinerator laat binnen twee weken na het begin van de onderwijsperiode weten welke **hulpmiddelen** de student bij de toets mag gebruiken.

De student houdt zich verder aan:

- de regels over hulpmiddelen die bij de onderwijseenheid genoemd staan;
- wat over die regels staat in de aanwijzingen voor de toetszitting;
- wat de examencommissie hem vertelt.

### 104. Uiterste inleverdatum werk

In het toetsrooster staat wanneer de student op zijn laatst werk buiten een toetszitting moet inleveren. Staat die datum niet in het toetsrooster? Dan wordt hij op een andere manier op tijd bekend gemaakt.

Van tevoren wordt ook bekend gemaakt wat het gevolg is als de student het werk niet of niet tijdig inlevert. Dat geldt niet als dat al in Moodle staat.

### 105. Duur van de toetszitting

#### Schriftelijke toetsduur

Een schriftelijke toetszitting duurt maximaal honderdtachtig minuten. Dat geldt niet als de examencommissie voor een student een langere tijd heeft vastgesteld.

#### Mondelinge toets

Een individuele mondelinge toetszitting duurt minimaal vijftien en maximaal zestig minuten. Dat geldt niet als het nodig is dat de toetszitting langer duurt, omdat dat past bij de toetszitting. In Moodle staat hoe lang de toetszitting duurt. Als dat nodig is, staat erbij waarom de toetszitting zo lang duurt.

## Hoofdstuk 7. Extra voorzieningen bij toetsing

### 106. Taalachterstand

Een student met een taalverwervingsachterstand die een Nederlandstalige opleiding volgt, kan een verzoek indienen bij de



examencommissie voor extra tentamentijd en/ of het gebruik van een woordenboek tijdens tentamens. De examencommissie kan de toetsduur met maximaal 25 %/30 minuten verlengen. Voor toetsen met een duur van 60 minuten of minder geldt dat deze toetsduur met maximaal 15 minuten kan worden verlengd. Meer hierover kun je vinden in Hoofdstuk 2 van de Onderwijsgids.

### 107. Functiebeperking

De examencommissie kan voor een student met een functiebeperking de toetsduur met maximaal 60 minuten verlengen. Of besluiten om een andere toetsvoorziening toe te kennen. Of beide. De student moet daar zelf een verzoek voor indienen. Voordat een verzoek bij de examencommissie kan worden ingediend, raadpleegt de student de studentendecaan voor een advies. De studentendecaan kan op verzoek van de student een advies voor de examencommissie opstellen en stuurt dit advies naar de student. Meer informatie over de studentendecaan vind je [hier](#).

### 108. Toets op ander tijdstip of ander plaats

In zeer bijzondere gevallen kan de examencommissie de student de mogelijkheid geven de toets op een ander moment of op een andere plaats te doen. Een functiebeperking of een study abroad kan zo'n bijzonder geval zijn.

### 109. Indienen verzoek om voorzieningen

Een student stuurt zijn verzoek om een hulpmiddel aan het begin van de onderwijsperiode schriftelijk aan de examencommissie. Als de bijzondere situatie pas later ontstaat, stuurt de student zijn verzoek zo snel mogelijk daarna. De examencommissie geeft ook dan de hulpmiddelen het liefst voor de lopende onderwijsperiode. Kan dat niet meer omdat de student zijn verzoek te laat heeft gestuurd? Dan geeft de examencommissie de hulpmiddelen voor de eerstvolgende onderwijsperiode.

De student vertelt in zijn verzoek de reden voor zijn verzoek.

Als de student een functiebeperking heeft, stuurt hij digitaal of schriftelijk een advies van een studentendecaan mee. Als de studentendecaan een verklaring van een extern deskundige heeft geaccepteerd, zegt hij dat in zijn advies.

De examencommissie informeert de student op zijn laatst vijftien werkdagen nadat de student zijn verzoek compleet heeft ingediend, schriftelijk over haar beslissing.

## Hoofdstuk 8. Aanmelding voor toetsen

### 110. Voor welke toetsen aanmelding

De student meldt zich voor de toetsen in een onderwijsperiode aan in de aanmeldingsperiode die daarvoor is bepaald. Aanmelding is nodig:

- voor de schriftelijke en digitale toetszittingen;
- voor toetsen waarvoor de student werk moet inleveren dat via de digitale omgeving wordt ingeleverd en beoordeeld. Dit geldt niet voor situaties waarbij de opleiding dit voor de student doet.

### 111. Student heeft zich niet tijdig aangemeld

Als een student zich niet op tijd heeft aangemeld, kan hij zich in de week na de aanmeldperiode nog aanmelden bij het servicepunt. Hij wordt dan via het servicepunt ingeschreven.

Zonder aanmelding kan de student niet meedoen. Kan een student er niets aan doen dat hij zich niet heeft aangemeld? Dan dient hij zo snel mogelijk een verzoek in bij de examencommissie. Daarin vraagt hij of hij toch nog mag meedoen. Hij doet dat schriftelijk, waarbij hij de reden van zijn verzoek aangeeft.

De examencommissie informeert de student op zijn laatst vijftien werkdagen nadat de student zijn verzoek compleet heeft ingediend, schriftelijk over haar beslissing.

### 112. Identieke toetsen

Staat de student voor meer opleidingen ingeschreven bij de hogeschool? En bieden die opleidingen dezelfde toets aan? Dan geldt de aanmelding voor beide opleidingen. Maar het aantal toetsgelegenheden per jaar blijft twee. Het resultaat wordt voor beide

opleidingen genoteerd.

### 113. Bevestiging aanmelding

De student ontvangt een bevestiging van de aanmelding. De bevestiging betekent niet altijd dat de student mag meedoen. Dat mag hij alleen als hij voldoet aan alle voorwaarden die gelden om aan de toets te kunnen meedoen. Dat zijn zowel de algemeen geldende voorwaarden uit deze OER, als de voorwaarden zoals in Moodle.

## Hoofdstuk 9. Participatie en aanwezigheidsplicht

### 114. Participatie in groepswerk

De student is verplicht om actief mee te werken in groepswerk.

Ziet de docent dat de student niet meewerkt? En ziet hij geen verbetering, ondanks dat de docent hem heeft gestimuleerd om mee te werken? Dan kan de docent tegen de student zeggen dat hij niet meer mee mag doen aan de onderwijseenheid of de module. De docent meldt de student dan zo snel mogelijk aan bij de examencommissie. Die neemt een officieel besluit of de student nog mag meedoen aan de onderwijseenheid of module.

Voordat de examencommissie een besluit neemt, geeft zij de student de mogelijkheid om zijn verhaal te doen. Daarvan wordt een verslag gemaakt.

Heeft de onderwijs- of werkgroep of de docent/werkgroep niet genoeg zijn best gedaan om ervoor te zorgen dat de student wel meewerkt? Dan besluit de examencommissie dat de student mag blijven meedoen. De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen.

### 115. Aanwezigheid, actieve participatie en/of voorbereiding vereist

Is het bij een onderwijseenheid verplicht aanwezig te zijn, actief mee te doen en zaken voor te bereiden? Dan kan de examencommissie op voorstel van de docent besluiten dat de student niet meer mee mag doen. Dat kan alleen als dit is opgenomen in de beschrijving van de onderwijseenheid in Moodle

Voordat de examencommissie besluit, geeft zij de student de mogelijkheid om zijn verhaal te doen. Daarvan wordt een verslag gemaakt.

In bijzondere gevallen kan de examencommissie bepalen dat de student helemaal of voor een deel niet verplicht is aanwezig te zijn of zaken voor te bereiden. Zij stelt de student dan eisen die in de plaats komen van die verplichting. De student dient hiervoor een verzoek in bij de examencommissie. Deze beslist binnen dertig werkdagen.

### 116. Gevolgen besluit tot uitsluiting

Het besluit van de examencommissie om de student te verbieden nog langer mee te doen, heeft tot gevolg dat de student de eerstvolgende toets van die onderwijseenheid niet kan doen. Dit geldt niet als in de beschrijving van de onderwijseenheid een andere sanctie staat.

## Hoofdstuk 10. Beoordeling

### 117. Examinator(en)

Elke toets wordt beoordeeld door één of meer examinatoren. De examencommissie bepaalt wie de examinatoren zijn.

Als de beoordeling door meer dan één examiner plaatsvindt, wijst de examencommissie een eerstverantwoordelijke examiner aan. Deze eerstverantwoordelijke examiner gaat met de andere examiner(en) in overleg en komt tot een beoordeling, met bijbehorende feedback. Vervolgens communiceert de eerstverantwoordelijke examiner deze aan student. Dit geldt in elk geval bij het beoordelen van een onderwijseenheid die behoort tot (een onderdeel van) een afstudeerprogramma.

### 118. Wijze van beoordeling

De examiner beoordelt het werk met de beoordelingsnormen die voor de toets schriftelijk zijn vastgelegd.

De student heeft de toets gehaald, als de examiner heeft bepaald dat het werk (schriftelijk of mondeling) van de student aan de eisen voldoet.

### 119. Inzichtelijkheid beoordeling

De student moet door de beoordelingsnormen en de manier van beoordelen kunnen zien hoe de uitslag is ontstaan.

### 120. Beoordeling stage en afstudeerproducten

De manier van beoordeling van de stage en de onderdelen van het afstudeerprogramma wordt schriftelijk vastgelegd in een toetsprotocol met de beoordelingsformulieren die daarbij horen.

De beoordeling van een onderwijseenheid die behoort tot (een onderdeel van) een afstudeerprogramma gebeurt door minimaal twee examinatoren, tenzij dit anders in Moodle staat. De examencommissie kan een interne begeleider aanwijzen als examiner, maar niet als examiner die het eerstverantwoordelijk is.

De examiner of - bij meer examinatoren - de examiner die het eerstverantwoordelijk is, is verantwoordelijk voor de definitieve beoordeling van de stage en de onderwijseenheid die hoort bij (een onderdeel van) het afstudeerprogramma.

Bij de beoordeling geldt de mening van een externe begeleider als advies aan de examiner.

### 121. Beoordeling beroepsdeel bij duale vorm of stage

Bij de duale vorm komt het toetsprotocol als bijlage in de onderwijsarbeidsovereenkomst om zo het beroepsdeel te kunnen beoordelen. Bij een stage is het toetsprotocol een bijlage van de stageovereenkomst. In de bijlage staan de feedback en het oordeel van de praktijkbegeleider over het functioneren van de student. De praktijkbegeleider zet er zijn handtekening op en stuurt de bijlage daarna naar de examiner.

Het oordeel van de praktijkbegeleider geldt als advies aan de examiner, die verantwoordelijk is voor de beoordeling.

## Hoofdstuk 11. Beoordelingsschalen en cijfers

### 122. Beoordeling in punten

Bij de beoordeling wordt de beoordelingsschaal 10 – 100 gebruikt.

De beoordeling is voldoende als de student 55 of meer punten heeft gekregen.

Als het resultaat minder dan 10 punten is, wordt de uitslag 10.

### 123. Beoordeling in letters

A. Beoordeling met voldoende/onvoldoende van een toets

Voor een toets kan de waardering voldoende/onvoldoende (V/O) gelden, als dat past bij de inhoud van het onderwijs.

B. Beoordeling met boven niveau/verwacht niveau/onder niveau van een toets

Voor een toets kan de waardering boven niveau/verwacht niveau/onder niveau (BN/VN/ON) gelden, als dat past bij de inhoud van het onderwijs.

### 124. Inleveren leeg toetsformulier

Als de student een leeg toetsformulier inlevert, is de uitslag 10 of O (onvoldoende) bij een onderwijseenheid of een module, waarbij niet met een cijfer wordt gewerkt.

### 125. Niet deelnemen aan een toetsgelegenheid

Doet een student niet mee aan een toetsgelegenheid die voor hem geldt? Dan wordt geen uitslag in het studievolsysteem genoteerd. De student heeft dan wel die toetsgelegenheid gebruikt.

Dit geldt ook als de student zich niet heeft aangemeld of zich heeft afgemeld.

We willen graag dat de student zich afmeldt, omdat dat voor onze organisatie goed is om te weten. Maar als hij dat niet doet, heeft het geen gevolgen voor het aantal toetsgelegenheden dat de student nog heeft.

### 126. Omzetten cijfers behaald bij andere hogescholen of universiteiten

Als een beoordeling bij een andere hogeschool of universiteit is uitgedrukt in een andere schaal dan die van Inholland, veranderen we die beoordeling in de schaal van 10-100. De examencommissie geeft daar regels voor en bepaalt welke examinerator die verandering doet.

Gaat het om een beoordeling van buitenlandse instellingen? Dan noteren we een V (voldoende) of een O (onvoldoende) voor het resultaat. Als een student in aanmerking komt voor een predicaat zoals beschreven in artikel [181. 'Met genoeg'](#) of [182. 'Cum laude'](#) of als hij een bepaald gemiddelde nodig heeft voor een vervolgopleiding, kan de student aan de examencommissie vragen om het in het buitenland behaalde resultaat om te zetten in een cijfer.

De examencommissie beslist binnen vijftien werkdagen.

Gaat het om een beoordeling van een partnerinstelling waarvan de cijfer distributietabellen bekend zijn? Dan kunnen deze tabellen gebruikt worden om de cijfers om te zetten.

### 127. Cijfer van een onderwijseenheid

Het cijfer van een onderwijseenheid is het gewogen gemiddelde van de cijfers van de modules en de toetsen van de onderwijseenheid, in de verhouding van de zwaarte van de modules en toetsen zoals bepaald in het Jaarprogramma van deze OER.

De hoofdregel bij het vaststellen van een cijfer voor een onderwijseenheid is dat de student voor alle deelttoetsen een voldoende (55 punten of meer) moet hebben gehaald, voordat hij de onderwijseenheid met een voldoende kan afsluiten. Compensatie van onvoldoendes binnen een onderwijseenheid is dus niet mogelijk.

Een uitzondering op deze regel zijn de onderwijseenheden waarvan in het Jaarprogramma van deze OER staat dat compensatie wel mogelijk is. In dat geval staat bij onderwijseenheid welke regels voor compensatie gelden. Het cijfer van een onderwijseenheid moet, onafgerond, altijd minimaal 55 punten zijn.

### 128. Eindbeoordeling

Elke onderwijseenheid dient met een voldoende te worden afgerond.

Van het cijfer van een onderwijseenheid (zie artikel [127. Cijfer van een onderwijseenheid](#)) maken we een eindcijfer op de beoordelingsschaal 1 – 10. Dit eindcijfer komt op de cijferlijst die bij het getuigschrift hoort. We ronden eindcijfers af op hele getallen zoals dat in Nederland altijd gebeurt.

Voor een beperkt aantal onderwijseenheden kan het eindoordeel worden uitgedrukt in voldoende/onvoldoende. Dat is het geval als we het oordeel niet in een cijfer kunnen uitdrukken, omdat dat past bij het onderwijs.

Er kunnen maar heel weinig onderwijseenheden een eindoordeel O/V krijgen. Als de student te veel onderwijseenheden met een vrijstelling of een V heeft, kan hij namelijk niet meer het predicaat 'met genoeg' of 'cum laude' krijgen. Kijk voor informatie over een predicaat bij de artikelen [181. 'Met genoeg'](#) en [182. 'Cum laude'](#).

## Hoofdstuk 12. Toetsuitslag

### 129. Termijn uitslag mondelinge toets en uitvoering praktijkopdracht

De examiner bepaalt na het afnemen van een mondelinge toets of na de uitvoering van een praktijkopdracht als toets, de uitslag daarvan. Als dat kan, laat hij de student meteen na de toets weten wat de uitslag ongeveer is.

De student krijgt de definitieve einduitslag op zijn laatst tien werkdagen na de toets via het Peoplesoft-studievolgsysteem.

### 130. Termijn uitslag schriftelijke toets

De student krijgt de einduitslag via het Peoplesoft-studievolgsysteem uiterlijk vijftien werkdagen nadat hij de toets heeft gedaan of na de uiterste datum waarop hij de toets kon inleveren.

### 131. Termijn voor uitslag van bijzondere schriftelijke toetsen

Voor een aantal soorten schriftelijke toetsen krijgt de student de einduitslag via het Peoplesoft-studievolgsysteem uiterlijk twintig werkdagen nadat hij de toets heeft gedaan of na de uiterste datum waarop hij de toets kon inleveren. Die soorten zijn bijvoorbeeld (onderzoeks-)rapporten, stageverslagen en scripties. Als deze termijnen gelden, staat dat bij de uitwerking van de toetsvorm in Moodle van de OER.

### 132. Afwijkende termijn

De examencommissie kan de beoordelingstermijnen veranderen die in de artikelen 129, 130 en 131 staan. Zij laat daarbij de redenen weten waarom ze dat doet. De examencommissie let erop dat termijnen voor toetsen die belangrijk zijn voor het (bindend) studieadvies zo zijn, dat het advies op tijd kan worden gegeven. De studenten krijgen het meteen te horen als een termijn langer wordt.

### 133. Bekendmaking uitslag

De student krijgt een bericht van de uitslagen die in het Peoplesoft-studievolgsysteem staan. Hij kan daar een kopie van maken als bewijs.

In het bericht wordt de student gewezen op zijn inzagerecht. Kijk hiervoor ook in artikel [149. Inzagerecht en feedback](#). Er staat ook in dat hij beroep kan instellen bij het college van beroep voor de examens via de digitale portal [Klachten en geschillen](#) op Iris.

### 134. Herziening uitslag

Blijkt na een melding van een student of bij nabespreking van de toets, dat de beoordeling niet klopt? Dan kan de examiner de uitslag veranderen. Daarvoor gelden dezelfde bepalingen als voor de eerste keer dat de examiner de uitslag bepaalde.

### 135. Cijfercorrectie

Is een uitslag in het studievolgsysteem niet hetzelfde als de uitslag die de examiner eerder bekend maakte? Dan kan de student de examiner vragen de uitslag te veranderen. Hij doet dat binnen vier weken na de datum waarop de uitslag in het studievolgsysteem kwam. Hij stuurt stukken mee die zijn vraag onderbouwen.

De student kan beroep instellen tegen de beslissing van de examiner om de uitslag niet te veranderen. Hij doet dat binnen zes weken bij het college van beroep voor de examens via de digitale portal [Klachten en geschillen](#) op Iris.

### 136. Inleveren, bewaren en zoekraken werk

Bij elke toets zet de examiner of een surveillant op de presentielijst of de student aanwezig is en het werk heeft ingeleverd.

De student zorgt ervoor dat hij een (digitale) kopie bewaart van werk dat hij heeft ingeleverd buiten een toetszitting om.

Kan de examiner geen uitslag bepalen, omdat het werk zoek is? Dan laat hij dat weten aan de examencommissie.

De student moet de toets opnieuw doen. Als dat nodig is, bepaalt de examencommissie dat de student hiervoor een extra toetsgelegenheid krijgt.

De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen.

## Hoofdstuk 13. Onregelmatigheden, fraude en plagiaat

### 137. Regels rond toetsing

De regels die gelden bij het doen van toetsen staan:

- in de aanwijzingen voor de toetszittingen;
- in Moodle

De examencommissie kan aanvullende regels maken. Als dat het geval is, worden die regels binnen twee weken na het begin van de onderwijsperiode bekend gemaakt. Ze staan ook op het voorblad van de toets.

De aanwijzingen gaan over schriftelijke toetszittingen, maar gelden op dezelfde manier voor andere vormen van toetsing.

De student houdt zich bij alle toetsen aan deze regels en aan de (aanvullende) aanwijzingen die de surveillant, de examiner of de examencommissie geven.

### 138. Onregelmatigheid

Gebeurt er in het proces van toetsing iets wat niet volgens de regels is die in deze OER, de huisregels of de toetsregeling staan? Dan noemen we dat een onregelmatigheid. Een onregelmatigheid *kan* ook fraude of plagiaat zijn, maar is dat niet altijd.

Onregelmatigheden kunnen ertoe leiden dat er een waarschuwing wordt gegeven. Wanneer zich na het verstrekken van de waarschuwing opnieuw een onregelmatigheid voordoet, kan worden besloten dat de toets ongeldig wordt verklaard.

Er kan besloten worden dat de toets ongeldig is voor de student, voor alle studenten die hebben meegedaan of voor een deel van de studenten die hebben meegedaan. Ook als zij geen schuld hebben aan de onregelmatigheid. We doen dat als het niet meer mogelijk is om een juist oordeel te geven over kennis, inzicht en vaardigheden of (beroeps)houding. Kijk hiervoor ook in de artikelen [144. Gronden voor ongeldigheidsverklaring](#) en [145. Gevolgen ongeldigheidsverklaring](#).

### 139. Ordeverstoring

Stoort een student de orde tijdens een toets zo, dat andere studenten er last van hebben bij het doen van de toets? Dan kan de surveillant de student opdracht geven de toetsruimte te verlaten. De surveillant zet dat op het protocol. De examencommissie beslist zo snel mogelijk of de surveillant terecht die opdracht gaf. Ze volgt daarbij de procedure die in artikel 142 staat.

Weigert de student de toetsruimte te verlaten? Dan kan de surveillant beslissen om de student te laten zitten, om extra onrust voor de andere studenten te voorkomen. In dat geval geeft de surveillant het werk van de student niet aan de examiner, maar aan de examencommissie. Hij schrijft de gebeurtenis op het protocol.

De examencommissie beslist op dezelfde manier als wanneer de student wel was weggegaan. Besluit de examencommissie dat de opdracht aan de student om weg te gaan niet terecht was? Dan beoordeelt de examiner het werk toch nog.

Besluit de examencommissie dat de student terecht is weggestuurd? Dan zien we dat alsof de student een leeg toetsformulier heeft ingeleverd. Hij krijgt dan de toetsuitslag 10 (op de beoordelingsschaal 10-100) of O (onvoldoende).

Besluit de examencommissie dat het niet terecht was dat de student is weggestuurd? Dan mag de student de toets opnieuw doen. De examencommissie beslist wanneer en hoe dat gebeurt.

### 140. (Ernstige) fraude

1. Fraude is het handelen van een student of het nalaten daarvan, waardoor een juist oordeel over zijn kennis, inzicht, vaardigheden of (beroeps)houding geheel of gedeeltelijk onmogelijk wordt. Het is onder meer, maar niet uitsluitend, fraude als de student:

- a. tijdens de toets hulpmiddelen gebruikt die hij niet mag gebruiken;
- b. afkijkt tijdens een toets;
- c. binnen of buiten de toetsruimte informatie over de toets aan anderen geeft of van anderen krijgt;
- d. antwoorden bij enquêtes of interviews of onderzoeksgegevens verzint of vervalst;

e. teksten, redeneringen, gegevens of ideeën van anderen gebruikt of overneemt zonder de bron daarvan compleet en goed te vermelden (plagiat).

2. Als ernstige fraude kan, onder meer maar niet uitsluitend, worden aangemerkt:

f. beoordelingen vervalsen, bijvoorbeeld door het werk bij de inzage te veranderen;

g. de toets (gedeeltelijk) door of voor een ander (laten) maken;

h. het valselijk opmaken en/of het vervalsen van een handtekening;

i. wanneer bovenstaande onder 1.d. en 1.e. voorkomen in een onderdeel van het afstudeerprogramma.

Herhaalde fraude kan ook worden aangemerkt als ernstige fraude.

#### 141. Meewerken aan fraude

Meewerken aan fraude zien we ook als fraude. Meewerken aan fraude is onder meer:

- studenten laten afkijken;
- tijdens een toets informatie aan anderen geven of van anderen krijgen;
- voor of tijdens een toets vragen, opgaven of modelantwoorden geven;
- een toets of een (deel van een) werkstuk maken onder de naam van een ander.

Dit zijn niet alle manieren van meewerken aan fraude.

#### 142. Procedure bij onregelmatigheden en het vermoeden van fraude

##### Melding bij examencommissie

Als de surveillant of examiner voor, tijdens of na de toets -bijvoorbeeld bij het nakijken- onregelmatigheden constateert of fraude vermoedt, meldt hij dat in het protocol dat bij elke toets wordt gemaakt.

##### Rechten en plichten student

De student kan worden gevraagd de documenten, data of voorwerpen te geven, die een rol konden spelen bij de – vermoedelijke – fraude. Als de student dat weigert, wordt dat op het protocol gemeld.

De student mag op het protocol zijn opmerkingen over de gebeurtenis opschrijven. In dat geval mag hij zijn handtekening op het protocol zetten, maar hij is dat niet verplicht.

De surveillant of examiner geeft de examencommissie:

- het protocol;
- bewijsstukken als die er zijn;
- het werk dat de student heeft gemaakt, als dat nodig is.

##### Opschorten beoordeling

Zijn er onregelmatigheden of is er het vermoeden van fraude voordat het werk is nagekeken? Dan wordt het werk van de student niet beoordeeld totdat de examencommissie een besluit heeft genomen.

##### Horen

Voordat de examencommissie een besluit neemt, mag de student zijn verhaal vertellen. Daarvan wordt een verslag gemaakt.

Voordat het college van bestuur beslist over een voorstel om de student uit te schrijven, mag de student zijn verhaal doen. Daarvan wordt een verslag gemaakt.

##### 1. Besluitvorming

De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen of sprake is van fraude op grond van:

- de schriftelijke stukken;
- en wat de student in zijn verhaal heeft verteld.

Als sprake is van fraude, beslist de examencommissie of sprake is van ernstige fraude.

Daarna besluit de examencommissie welke maatregelen worden genomen. De mogelijke maatregelen staan in artikel 143.

### 143. Maatregelen bij fraude

#### Maatregelen bij fraude

Bij fraude neemt de examencommissie maatregelen die bij de fraude passen.

Dat kunnen alleen deze maatregelen zijn:

- De examencommissie bevestigt de maatregelen die de examinerator of surveillant heeft genomen;
- De student krijgt een schriftelijke waarschuwing;
- De examencommissie verklaart de toets van de student ongeldig. In dat geval wordt het werk niet beoordeeld. Als het werk al wel beoordeeld is, wordt geen cijfer opgenomen in het Peoplesoft-studiesysteem. Als er al een cijfer in dat systeem staat, wordt dat verwijderd. In beide gevallen worden de letters ME (Maatregel Examencommissie) ingevoerd;
- De examencommissie besluit dat de student niet mag meedoen bij de eerstvolgende gelegenheid van dezelfde toets;
- De examencommissie besluit dat de student niet mag meedoen aan alle toetsen voor een periode die de examencommissie bepaalt. Die periode is niet langer dan een jaar.

#### Maatregelen bij ernstige fraude

Bij ernstige fraude of herhaling van fraude kan de examencommissie het college van bestuur voorstellen de inschrijving van de student voor de opleiding te beëindigen. Zij heeft daarover eerst overleg met de domeindirecteur.

## Hoofdstuk 14. Ongeldig verklaren uitslag

### 144. Gronden voor ongeldigheidsverklaring

De examencommissie kan bepalen dat een uitslag ongeldig is als na de bekendmaking van de uitslag blijkt dat er:

- onregelmatigheden waren die een juiste beoordeling onmogelijk maken, ook als de student(en) geen schuld hebben aan de onregelmatigheid;
- fraude was;
- een uitspraak was van een beroepsinstantie.

De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen nadat een van bovenstaande omstandigheden bekend is geworden.

### 145. Gevolgen ongeldigheidsverklaring

Is de uitslag ongeldig? Dan wordt voor de student of studenten voor wie de toets ongeldig is, de letters ME (Maatregel Examencommissie) ingevuld. De examencommissie laat de student of studenten haar beslissing schriftelijk weten. In het bericht staat dat de student beroep kan instellen.

Moet het werk opnieuw beoordeeld worden? En moet de uitslag opnieuw worden bepaald? Dan geeft de examencommissie hiervoor opdracht aan een examinerator. De nieuwe uitslag komt in de plaats van de uitslag die was verwijderd.

## Hoofdstuk 15. Geldigheidsduur behaalde toetsen en vrijstellingen

### 146. Beperkte geldigheidsduur toets en vrijstelling

Een toetsresultaat heeft een beperkte geldigheidsduur als de volgende twee voorwaarden allebei gelden:

- het toetsresultaat heeft een vervaldatum, die in artikel [23. Vervaldatum, overgangsperiode en geldigheidsduur](#) van deze OER staat opgenomen;
- en de kennis, het inzicht of de vaardigheden die zijn getoetst, zijn aantoonbaar verouderd.



Bij de opleiding is geen sprake van onderwijs en toetsresultaten met een vervaldatum.

#### 147. Einde geldigheidsduur

De geldigheidsduur van een verouderd toetsresultaat met een vervaldatum eindigt:

- voor de propedeuse drie jaar na de eerste inschrijving;
- voor een versneld programma twee jaar en acht maanden na de eerste inschrijving;
- voor de hoofdfase van de bacheloropleiding vijf jaar na de eerste inschrijving voor de hoofdfase. Als de student vrijstelling heeft voor de propedeuse is het vijf jaar na eerste inschrijving.

#### 148. Verlenging geldigheidsduur door examencommissie

##### a. Verlenging en bijzondere omstandigheden

De examencommissie kan de geldigheidsduur verlengen voor studenten:

- die te maken hebben met bijzondere omstandigheden die in het profileringsfonds staan (kijk daarvoor in hoofdstuk 3 van deze Onderwijsgids);
- en voor wie de geldigheidsduur van artikel 147 te kort is.

Ze hoeven niet te voldoen aan de extra voorwaarden van artikel [85. Definitie persoonlijke omstandigheden](#).

De examencommissie vraagt de studentendecaan advies over de vraag:

- of de bijzondere omstandigheid onder de regeling valt;
- tot welke studievertraging de omstandigheid heeft geleid.

##### b. Verlenging bij andere omstandigheden

Is er een andere bijzondere omstandigheid dan bij a staat? En vindt de examencommissie dat die heeft gezorgd voor een studievertraging die niet voldoende wordt opgevangen door de geldigheidsduur van de toetsen? Dan kan de examencommissie ook de geldigheidsduur verlengen. De student moet hiervoor een verzoek indienen bij de examencommissie.

De student kan opnieuw een verzoek indienen als er een nieuwe bijzondere omstandigheid is of de omstandigheid langer duurt.

Voor de melding van een studievertraging door een bijzondere omstandigheid en de andere activiteiten die daar het gevolg van zijn, geldt de procedure van artikel [87. Procedure vaststelling bijzondere en persoonlijke omstandigheden](#). Dat is niet het geval als die procedure al geldt op grond van andere regels in de Onderwijsgids.

De student dient het verzoek voor verlenging als volgt in:

- digitaal;
- met de reden waarom hij verlenging vraagt;
- en voordat de geldigheidsduur is verlopen.

Stuurt de student zijn verzoek te laat? En heeft hij daar een goede reden voor? Dan behandelt de examencommissie het verzoek toch.

De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen nadat het verzoek compleet is ingediend.

## Hoofdstuk 16. Inzage, bespreking en opvragen van toetsen

#### 149. Inzagerecht en feedback

De student heeft recht op inzage en bespreking van zijn beoordeeld schriftelijk werk. Dat kan op zijn laatst vier weken na de dag waarop de uitslag van een schriftelijke toets is bekend gemaakt via het studievolsysteem. Dit geldt ook voor digitale toetsen, digitaal online afgenomen toetsen dan wel werk dat via de digitale leeromgeving is geleverd.

De opleiding bepaalt wanneer en waar de student zijn werk kan bekijken en bespreken. Dit kan ook digitaal plaatsvinden. De

student kan ook zien welke beoordelingsnormen zijn gebruikt voor de toets en daarmee inzicht krijgen in zijn prestatie en de boordeling daarvan. De examencommissie kan de student vertellen hoe hij zijn werk mag bekijken. Bijvoorbeeld om te voorkomen dat de student toetsmateriaal verspreidt.

In de beschrijving van de onderwijseenheid is vastgelegd, afhankelijk van het soort onderwijs en de soort toetsing, hoe de student feedback ontvangt op zijn prestaties en handelingen tijdens het onderwijsproces.

#### 150. Recht op een kopie bij geschil

Zijn de student en de examinerator het niet eens over de uitslag? Dan wordt gratis een kopie gemaakt van het (onderdeel van het) werk waarover ze het niet met elkaar eens zijn. De student heeft die kopie nodig als hij beroep wil instellen. Hij moet zelf om de kopie vragen.

## Hoofdstuk 17. Bewaren van toetsen

#### 151. Origineel bij hogeschool

De hogeschool blijft altijd in het bezit van het origineel van belangrijke schriftelijke stukken, zoals een belangrijk essay, (stage)verslag, (onderzoeks)rapport, scriptie of onderdeel van een afstudeerprogramma.

#### 152. Bewaartermijn

De hogeschool bewaart deze documenten, afsluitende onderzoeken, het examen en de werkstukken die de student daarvoor heeft gemaakt, minimaal zeven jaar. Dat kan digitaal of fysiek. De hogeschool bewaart die stukken langer als dat is bepaald in de Regeling bewaartermijnen van de hogeschool.

De hogeschool bewaart werk van de student en opnames van mondelinge toetsen die niet horen bij de documenten die in de twee zinnen hiervoor zijn genoemd, twee jaar. Dat is volgens de Regeling bewaartermijnen van de hogeschool.

#### 153. Opname in archieven hogeschool t.b.v. wettelijke verplichtingen

Een exemplaar van documenten die in artikel [151](#) en [152](#) zijn genoemd, komt in een dossier of archief om te kunnen gebruiken voor het werk van de hogeschool. Dat gebeurt alleen als de documenten daarvoor geschikt zijn. De documenten zijn nodig om te voldoen aan wettelijke verplichtingen, zoals een visitatie/accreditatie. Ze kunnen worden bekeken als dat past bij het doel van de hogeschool.

Gaat het om vertrouwelijke informatie? Of hebben anderen rechten op het werk? Dan respecteren we dat. Maar een werk als geheel kan niet vertrouwelijk zijn.

De hogeschool kan niet overgaan tot publicatie van het werk zonder toestemming van de student. Publicatie op bijv.

[www.hbo-kennisbank.nl](http://www.hbo-kennisbank.nl) kan alleen plaatsvinden na verkregen toestemming van de student, danwel door plaatsing door de student zelf.

#### 154. Bijhouden en bewaren (digitaal) portfolio

De opleiding werkt niet met een (digitaal) portfolio.

## Hoofdstuk 18. Vrijstellingen

#### 155. Vrijstelling van toetsen

De examencommissie kan bepalen dat de student geen toetsen hoeft te doen voor een onderwijseenheid of module. We noemen dat vrijstelling.

#### 156. Vrijstelling voor (toetsen van) een onderwijseenheid

De student krijgt vrijstelling voor een onderwijseenheid als hij voor alle toetsen van die onderwijseenheid vrijstelling heeft

gekregen.

### 157. Vrijstellingen bij overstap binnen de hogeschool

Stapt een student over naar een andere opleiding binnen de hogeschool? Dan kan hij toetsresultaten en vrijstellingen alleen meenemen als hij daarvoor vrijstellingen vraagt. Dat geldt ook voor resultaten die iemand eerder als student bij een niet-bekostigde opleiding binnen de hogeschool heeft gehaald.

### 158. Criteria voor vrijstellingen

De student kan vrijstelling krijgen als hij:

- in het hoger onderwijs eerder is geslaagd voor toetsen en examens;
- buiten het hoger onderwijs aantoonbaar kennis en vaardigheden heeft opgedaan, die volgens de examinerator voldoende overeenkomen met de onderwijseenheid/module en de toets(en) die daarbij horen op het gebied van:
  - inhoud,
  - niveau,
  - vereiste eindkwalificaties.

Vraagt de student vrijstelling op basis van toetsen, die hij heeft gehaald bij een buitenlandse opleiding? Dan kijkt de examencommissie bij haar besluit ook naar de kwaliteit van die opleiding. De kwaliteit blijkt uit eerder onderzoek daarnaar door de hogeschool of uit een eigen onderzoek van de examencommissie.

### 159. Alleen vrijstelling op basis van actuele kennis en ervaring

De examencommissie geeft alleen vrijstelling op basis van actuele kennis en ervaring.

Normaal gebruikt de examencommissie daarbij een periode van vijf jaar. Dat wil zeggen dat de toetsen of examens maximaal vijf jaar voor de datum van aanvraag van de vrijstelling zijn gehaald. Hetzelfde geldt ook voor kennis en vaardigheden die buiten het hoger onderwijs zijn opgedaan.

### 160. Procedure vrijstelling en bewijsstukken

Een verzoek om vrijstelling moet schriftelijk (of per e-mail) worden ingediend bij de examencommissie. Daarbij vertelt de student de reden waarom hij vrijstelling vraagt. Hij stuurt bewijsstukken mee.

De examencommissie kan de student vragen extra gegevens te geven of extra documenten te laten zien. Zij kan verder alle informatie vragen waarvan zij vindt dat ze die nodig heeft om een beslissing te nemen.

Bewijzen kunnen onder meer zijn:

- kopieën van getuigschriften met een stempel van de organisatie erop;
- verklaringen over toetsen en examens en certificaten; daarbij geeft de student de complete beschrijving van studie- of opleidingsprogramma's of delen daarvan die belangrijk zijn; dit geldt ook voor resultaten die de student eerder heeft gehaald als contractstudent voor dezelfde opleiding bij de hogeschool;
- kopieën van scripties, artikelen, verslagen of werkstukken die;
  - de student heeft geschreven;
  - en door een bevoegde instantie beoordeeld en goedgekeurd zijn;
- een kopie met stempel van een EVC-rapportage volgens de Kwaliteitscode EVC van een erkende EVC-aanbieder. Uit die rapportage moet duidelijk blijken dat de student de kennis en vaardigheden heeft voor de vrijstelling die hij vraagt; als de examencommissie daarom vraagt doet de student daar de documenten bij die erbij horen.

De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen op een compleet verzoek tot vrijstelling. De examencommissie kan deze periode een keer met ten hoogste dertig werkdagen verlengen.

### 161. Aanvullend onderzoek

Blijkt uit het onderzoek van de examencommissie dat de student niet voor alle toetsen van een onderwijseenheid vrijstelling kan krijgen? Dan kan de examencommissie na een onderzoek toch vrijstelling geven. In dat onderzoek vergelijkt de examencommissie de eindkwalificaties die de student mist, met de inhoud van die onderwijseenheid.

Het onderzoek kan betekenen dat de student moet slagen voor een reguliere toets.

De examencommissie bepaalt bij haar besluit een periode waarbinnen het aanvullend onderzoek met positief resultaat klaar moet zijn.

Deed of doet de student mee aan toetsen waarvoor de vrijstelling geldt? Dan nemen we aan dat hij dat deed of doet voor dit onderzoek. Als de student niet slaagt voor de toets, krijgt hij geen vrijstelling voor alle toetsen.

De examencommissie kan bepalen dat de geldigheid van een uitslag eerder eindigt dan de datum die volgt uit het algemene beleid voor vrijstellingen (Kijk hiervoor ook in de artikelen [146. Beperkte geldigheidsduur toets en vrijstelling](#) t/m 148). Dat doet de examencommissie bijvoorbeeld als:

- de vraag van de student gaat over een vrijstelling die hij al eerder kreeg voor een andere opleiding van de hogeschool;
- het programma is vernieuwd.

#### 162. Afzien aanvullend onderzoek

Vindt de examencommissie dat een onderdeel van een toets niet heel belangrijk is voor de voorwaarden die in de beschrijving van de onderwijseenheid staan over het krijgen van kennis, inzicht en vaardigheden die nodig zijn om de graad te krijgen? Dan kan zij besluiten voor dat onderdeel geen onderzoek te doen. Dat kan alleen in een bijzonder geval, zoals een functiebeperking of geloofsovertuiging. Het hangt ook af van de motivering van de student.

#### 163. Vrijstellingen voorafgaand aan de inschrijving.

De examencommissie kan ook besluiten vrijstellingen te geven voordat de student is ingeschreven. In dat geval krijgt de student de vrijstelling pas echt als hij zich heeft ingeschreven.

#### 164. Vrijstelling propedeutisch examen

Als de student voor alle toetsen van de propedeutische fase vrijstelling heeft gekregen, heeft hij een vrijstelling voor het examen. Dat geldt niet als de examencommissie een eigen onderzoek heeft gedaan zoals dat staat in artikel [173. Eigen onderzoek examencommissie](#).

In dat geval krijgt de student geen propedeusegetuigschrift.

#### 165. Geen vrijstelling afsluitend examen

Een student kan maar een bepaald aantal vrijstellingen krijgen voor het afsluitend examen van een bacheloropleiding.

Voor dat examen moet de student minimaal 60 credits halen door toetsen succesvol af te ronden. Daar vallen de onderwijseenheden onder die te maken hebben met een (onderdeel van een) afstudeerprogramma. Bij een versneld traject vwo is dit minimaal 45 credits. Daar vallen de onderwijseenheden onder, die te maken hebben met een (onderdeel van een) afstudeerprogramma.

#### 166. Registratievorm van vrijstellingen

Bij een vrijstelling voor een toets wordt in het Peoplesoft-studievolgssysteem in plaats van de toetsuitslag 'vrijstelling' (afgekort tot 'VR') opgeslagen. Hierbij gaan we uit van de datum van het bericht van het besluit aan de student. Ligt die datum voor het moment van inschrijving, dan geldt de datum van inschrijving.

## Hoofdstuk 19. Vervanging van onderwijseenheden, nationale en internationale mobiliteit

#### 167. Verzoek tot vervanging

De student kan de examencommissie verzoeken of hij één of meer onderwijseenheden met toetsen die hij nog moet doen, mag vervangen door onderwijseenheden met toetsen van een andere opleiding van de hogeschool of een andere Nederlandse of buitenlandse instelling voor hoger onderwijs. De student vertelt daarbij de reden waarom hij dat vraagt. Hierbij geldt de

voorwaarde dat de student blijft voldoen aan de eisen van het examen en dat de studielast in credits gelijk blijft.

De examencommissie beslist binnen dertig werkdagen nadat het verzoek compleet is ingediend.

#### **168. Geen verzoek nodig**

De student hoeft dat niet te vragen als er een samenwerkingsovereenkomst is tussen de hogeschool en de (buitenlandse) instelling.

#### **169. Regels voor onderwijs en toetsing bij vervanging**

Bij het volgen van onderwijs en het afleggen van toetsen bij een andere instelling gelden de regels over onderwijs en toetsen van die instelling. Dat is niet zo als de examencommissie daarover iets anders heeft beslist.

#### **170. Nadere voorwaarden**

De examencommissie kan nadere voorwaarden verbinden aan de vervanging van onderwijseenheden en de toetsen die daarbij horen. Gaat het om vervanging van onderwijseenheden met toetsen door die van een buitenlandse instelling? Dan is een voorwaarde dat de examencommissie de kwaliteit van de buitenlandse instelling kan bepalen op grond van:

- Eerder onderzoek door de hogeschool;
- Eigen onderzoek door de examencommissie.

De examencommissie kan hiervoor advies inwinnen bij de coördinator Internationalisering/ de Erasmus coördinator. De examencommissie beoordeelt inhoudelijk of het onderdeel in het examenprogramma van de student past.

# 9 DEEL 9. EXAMENS, GETUIGSCHRIFTEN EN VERKLARINGEN

## Hoofdstuk 1. Examens

### 171. Propedeutisch en afsluitend examen

De opleiding heeft een propedeutisch examen en een afsluitend examen.

### 172. Eisen voor het behalen van het examen

De student heeft het propedeutisch examen gehaald als:

- hij een voldoende heeft gehaald voor de toetsen van de onderwijseenheden die bij de propedeutische fase horen;
- en de geldigheidsduur van die toetsen niet is verstreken.

Dit is anders als de examencommissie ook een eigen onderzoek doet zoals dat staat in artikel 173.

De student heeft het afsluitend examen gehaald als:

- hij een voldoende heeft gehaald voor de toetsen van de onderwijseenheden die bij de hoofdfase van de opleiding horen;
- en de geldigheidsduur van die toetsen niet is verstreken.

Dit is anders als de examencommissie ook een eigen onderzoek doet zoals dat staat in artikel 173.

### 173. Eigen onderzoek examencommissie

De examencommissie kan bepalen dat bij het examen naast de toetsen uit het programma ook een onderzoek naar kennis, inzicht en onderzoek hoort dat zijzelf doet.

Zo'n onderzoek is ongeveer hetzelfde als een toets.

De examencommissie van de opleiding voert geen eigen onderzoek uit.

### 174. Bijzondere gevallen

De examencommissie kan in bijzondere gevallen bepalen dat de student niet voor elk onderdeel van een toets moet zijn geslaagd om te bepalen dat hij het examen heeft gehaald. De examencommissie kan daarbij voorwaarden stellen. Bijzondere gevallen zijn bijvoorbeeld een functiestoornis of geloofsovertuiging.

De examencommissie kan dat doen als zij vindt dat een onderdeel van een toets niet heel belangrijk is voor de voorwaarden die in de beschrijving van de onderwijseenheid staan over het krijgen van kennis, inzicht en vaardigheden die nodig zijn om de graad te krijgen.

De examencommissie bepaalt het eindcijfer voor de onderwijseenheid dan op een redelijke en eerlijke manier zo veel mogelijk volgens de regels zoals die in de OER staan. Daarbij houdt de examencommissie geen rekening met dat onderdeel.

## Hoofdstuk 2. Getuigschriften en verklaringen

### 175. Getuigschrift

De examencommissie geeft de student een getuigschrift als bewijs dat hij is geslaagd voor het examen.

De examencommissie geeft het getuigschrift alleen als de centrale studentenadministratie heeft gezegd dat de student alles heeft

betaald wat hij moest betalen.

Op het getuigschrift staat de datum waarop de student het examen heeft gehaald. Dat is de datum waarop hij de laatste toets heeft gedaan. Heeft de examencommissie ook een eigen onderzoek gedaan zoals dat staat in artikel 173? Dan geldt de datum van dat onderzoek.

Op het getuigschrift staat ook de graad die het college van bestuur heeft gegeven.

De examencommissie geeft het getuigschrift binnen vijf tot acht weken nadat de student het examen heeft gehaald. De student ontvangt een bericht met het verzoek zijn gegevens, die op het getuigschrift komen, te controleren. De examencommissie nodigt student vervolgens uit voor de uitreiking van het getuigschrift. Neemt de examencommissie niet het initiatief om het getuigschrift te geven? Dan vraagt de student de examencommissie dat te doen.

### 176. Cijferlijst en diplomasupplement

De examencommissie geeft een cijferlijst bij het getuigschrift. Ze doet er ook een diplomasupplement bij, behalve in geval van het propedeusegetuigschrift.

### 177. Uitstel uitreiking getuigschrift

Heeft de student het recht om het getuigschrift te krijgen? Maar wil hij daarmee wachten omdat hij daar voordeel van heeft? En is dat voordeel redelijk? Dan vraagt hij uitstel aan de examencommissie via het formulier, dat daarvoor bedoeld is. Op het formulier zet hij waarom uitstel voor hem belangrijk is en hoe lang hij wil wachten.

Het gaat er meestal om dat de student een extra onderwijseenheid wil afmaken zodat die (als extracurriculair) op de cijferlijst komt en niet om een tweede studie af te maken. Normaal is het uitstel niet langer dan zes maanden. Voor uitstel geldt in elk geval de voorwaarde dat de student zijn inschrijving niet onderbreekt. Let op: het uitstel kan gevolgen hebben, bijvoorbeeld voor het studentenreisproduct, vraag dit altijd even na bij DUO.

### 178. Verklaring

Is de student geslaagd voor meer dan een toets? En geeft de examencommissie hem geen getuigschrift? Dan krijgt hij een verklaring van de examencommissie als hij daarom vraagt. In de verklaring staat in elk geval:

- de onderwijseenheden waarvan de student de toetsen met goed gevolg heeft gedaan;
- het aantal credits van die onderwijseenheden;
- wanneer de student die toetsen heeft gehaald.

## Hoofdstuk 3. Predicaat 'met genoeg' en 'cum laude'

### 179. Aantekening op getuigschrift

De examencommissie kan zowel bij het propedeutisch als het afsluitend examen bij een positieve examenuitslag op het getuigschrift het predicaat 'met genoeg' of 'cum laude' aantekenen.

Bij het afsluitend examen kijkt de examencommissie daarvoor alleen naar de resultaten uit de hoofdfase.

### 180. Berekeningsgrondslag

Bij de berekening gaat de examencommissie uit van de niet afgeronde eindcijfers van de onderwijseenheden van het examen.

Heeft een onderwijseenheid meer toetsen? Dan gaat het om het niet afgeronde eindcijfer van die onderwijseenheid. En dat dan volgens de berekening van het gemiddelde zoals die in artikelen [127. Cijfer van een onderwijseenheid](#) en [128. Eindbeoordeling](#) staat.

In alle gevallen geldt bovendien dat de student niet langer heeft gestudeerd dan de studieduur die door de hogeschool geprogrammeerd is. Dat geldt niet als de langere studieduur komt door persoonlijke omstandigheden of andere bijzondere omstandigheden. De examencommissie beoordeelt of dat het geval is.

**181. 'Met genoeg'**

Het predicaat 'met genoeg' wordt aangetekend als:

- maximaal 30 % van het totaal aantal EC's met een woordbeoordeling is beoordeeld. In de weging worden de woordbeoordelingen buiten beschouwing gelaten;
- het gewogen gemiddelde eindcijfer van alle onderwijseenheden 7,0 of hoger is;
- en van die eindcijfers geen enkel niet afgerond eindcijfer lager is dan 6,5;
- en de student ten hoogste 15 credits aan vrijstellingen heeft gekregen bij een opleiding met 240 credits en 11 credits bij een opleiding met 180 credits.
- Voor het propedeutische jaar mag de student niet meer dan 5 credits aan vrijstelling hebben verkregen (max 4 credits bij een verkorte route van 45 credits).

Bij de berekening van het gewogen gemiddelde eindcijfer rekent de examencommissie niet de resultaten mee van de onderwijseenheden die worden beoordeeld met een voldoende of onvoldoende. Op verzoek van student kan de examencommissie resultaten die zijn behaald bij een buitenlandse instelling omzetten in een cijfer zodat dit resultaat kan worden meegerekend voor het gewogen gemiddelde eindcijfer.

Heeft de student meer dan 15 credits aan vrijstellingen gekregen bij een opleiding met 240 credits (bij een opleiding met 180 credits: 11 credits)? Dan kan hij het predicaat 'met genoeg' toch krijgen als:

- de echte studieduur door die extra vrijstellingen net zo veel korter was;
- en het aantal credits voor het examen, dat de student heeft gehaald door toetsen, minimaal de helft is van het totaal aantal credits van dat examen.

**182. 'Cum laude'**

Het predicaat 'cum laude' wordt aangetekend als:

- het gewogen gemiddelde eindcijfer van alle onderwijseenheden 8,0 of hoger is;
- en van die eindcijfers geen enkel niet afgerond eindcijfer lager is dan 7,0;
- en de student ten hoogste 15 credits aan vrijstellingen heeft gekregen (bij versneld traject vwo 11 credits).
- Voor het propedeutische jaar mag de student niet meer dan 5 credits aan vrijstelling hebben verkregen (max 4 credits bij een verkorte route van 45 credits).

Bij de berekening van het gewogen gemiddelde eindcijfer rekent de examencommissie niet de resultaten mee van de onderwijseenheden die worden beoordeeld met een voldoende of onvoldoende. Op verzoek van student kan de examencommissie resultaten die zijn behaald bij een buitenlandse instelling omzetten in een cijfer zodat dit resultaat kan worden meegerekend.

Heeft de student meer dan 15 credits aan vrijstellingen gekregen bij een opleiding met 240 credits (bij een opleiding met 180 credits: 11 credits)? Dan kan hij het predicaat 'cum laude' toch krijgen als:

- de echte studieduur door die extra vrijstellingen net zo veel korter was;
- en het aantal credits voor het examen, dat de student heeft gehaald door toetsen, minimaal de helft is van het totaal aantal credits van dat examen.

Bij het afsluitend examen moet bovendien het niet afgeronde eindcijfer voor de onderwijseenheden die behoren bij het afstudeerprogramma ten minste 8,0 zijn. In het Jaarprogramma van deze OER staat welke onderwijseenheden bepalend zijn voor de vaststelling van het predicaat 'cum laude'.





## 10 DEEL 10. SLOT- EN OVERGANGSBEPALINGEN

### 183. Het actualiseren van de OER

Tijdens het studiejaar wordt de OER niet veranderd, tenzij de belangen van de studenten door de verandering niet worden geschaad.

### 184. Onvoorziene omstandigheden

In gevallen waarover in deze OER niets is bepaald, beslist:

- als het gaat over de Kader-OER: het college van bestuur;
- als het gaat over de OpleidingsOER: de domeindirecteur onder wie de opleiding valt en die voor de opleiding verantwoordelijk is.

Zijn medewerkers het bij de uitvoering van deze OER niet met elkaar eens wie bevoegd is? Dan wijst het college van bestuur het orgaan aan dat bevoegd is voor dat onderwerp.

### 185. Bekendmaking, inwerkingtreding en authentieke tekst

Deze OER maakt onderdeel uit van de Onderwijsgids van de hogeschool die wordt bedoeld in artikel 7.59 van de WHW.

Het college van bestuur kan de geldigheidsduur van algemene bepalingen uit de Kader-OER verlengen. Dat kan alleen met een heel studiejaar. De medezeggenschapsraad moet akkoord zijn met de verlenging.

De domeindirecteur kan de geldigheidsduur van de informatie uit de OpleidingsOER verlengen. Dat kan alleen met een heel studiejaar. De medezeggenschap moet akkoord zijn met de verlenging.

Is er strijd of verschil van uitleg over bepalingen in deze OER? Dan heeft de tekst van de Nederlandstalige versie voorrang boven een versie in een andere taal.

# 11 Bijlage: Jaarprogramma's

## Bachelor Werktuigbouwkunde deeltijd

Opleiding: **Werktuigbouwkunde** Domein:    Vorm/variant: **deeltijd**

## Overzicht onderwijsseenheden

### Legenda

AF	Afstudeerproduct
PR	Afstudeerproduct predicaat
KE	Kwalitatieve eis (BSA)
BD	Beroepsdeel
OP	Optie beroeps- of onderwijsdeel
EW	Stelt eisen aan de werkring
KZ	Keuze of er eisen aan de werkring zijn
C	Compensatie binnen de onderwijsseenheid

### Studiejaar 1

Onderwijsseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Wiskunde 1</u>	1620WISK1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Statica 1</u>	1620STAT1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Machineonderdelen 1</u>	1620MCHO1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële automatisering 1</u>	1620INAU1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Wiskunde 2</u>	1620WISK2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Technisch tekenen (SolidWorks)</u>	1620TECHTZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Statica 2</u>	1620STAT2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechniek 1</u>	1620ENRGTZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Wiskunde 3</u>	1620WISK3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sterkteleer 1</u>	1620STRK1Z	■ ■ ■ ■	3	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<u>Hydrauliek</u>	1620HYDRAZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Materiaalkunde 1</u>	1620MTRL1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Werkplekscan</u>	1620WSCANZ	■ ■ ■ ■	20	
<u>Wiskunde 4</u>	1620WISK4Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Trillingen en golven</u>	1620TRGLVZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Aandrijvingen en overbrengingen 1</u>	1620AAND1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Elektrotechniek</u>	1620ELKTRZ	■ ■ ■ ■	2	

## Studiejaar 2

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Machineonderdelen 2</u>	1620MCHO2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Sterkteleer 2</u>	1620STRK2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Thermodynamica 1</u>	1620TDYN1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Bedrijfseconomie</u>	1620BECONZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Systeemdynamica 1</u>	1620SYSD1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sterkteleer 3</u>	1620STRK3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële Automatisering 2</u>	1614VKR34Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Thermodynamica 2</u>	1620TDYN2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Aandrijvingen en overbrengingen 2</u>	1620AAND2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Dynamica 1</u>	1620DYNA1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Systeemdynamica 2</u>	1620SYSD2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Kansrekenen en statistiek</u>	1620KANSRZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Werkplekproject jaar 2</u>	1620WRKJ2Z	■ ■ ■ ■	20	
<u>Regeltechniek 1</u>	1620REGT1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Materiaalkunde 2</u>	1620MTRL2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Stromingsleer 1</u>	1620STRM1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Warmteoverdracht</u>	1620WARMTZ	■ ■ ■ ■	3	

## Studiejaar 3

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Materiaalkunde 3</u>	1620MTKD3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechnik 2</u>	1620ENTE2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Parametrisch ontwerpen</u>	1620PARAMZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Productietechnik</u>	1620PRDTEZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechnik 3</u>	1620ENTE3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Machineonderdelen 3</u>	1620MACH3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Regeltechnik 2</u>	1620REGT2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Projectmanagement</u>	1620PRGMNZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële automatisering 3</u>	1620INAU3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Stromingsleer 2</u>	1620STRL2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project A1</u>	1620PRJA1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sterkteleer 4</u>	1620STRK4Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Materiaalkunde 4</u>	1620MATK4Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Machineonderdelen 4</u>	1620MACH4Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Vervolg project A1</u>	1620VPRA1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Eindige elementen</u>	1620EINDEZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Werkplekproject jaar 3</u>	1615WORK3Z	■ ■ ■ ■	20	

## Studiejaar 4

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Werkplekproject jaar 4</u>	1615WDI01Z	■ ■ ■ ■	30	
<u>Afstuderen</u>	1609WDI02Z	■ ■ ■ ■	30	AF PR

## Overzicht toetsen

## Legenda

GRD	Cijfer resultaatschaal met daarachter tussen haakje de vereiste minimumscore
-----	--

SUS	Voldoende / Onvoldoende schaal
NIV	3-punts niveau schaal (boven niveau / verwacht niveau / onder niveau)
0%-100%	Wegingsfactor
SBU	Studiebelastinguren
S/M/AW	Toetsvorm (Schriftelijk, Mondeling, Andere Wijze)
TZ	Toetszitting
AP	Aanwezigheidsplicht
LN	Langere nakijktermijn

### Studiejaar 1

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							
Wiskunde 1	Wiskunde 1	1620WISK1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Statica 1	Statica 1	1620STAT1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Machineonderdelen 1	Machineonderdelen 1	1620MCHO1A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Industriële automatisering 1	Industriële automatisering 1: tentamen	1620INAU1A	GRD(55)	70%	39	S	TZ
	Industriële automatisering 1: practicum	1620INAU1B	GRD(55)	30%	17	AW	
Wiskunde 2	Wiskunde 2	1620WISK2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Technisch tekenen (SolidWorks)	Technisch tekenen (SolidWorks)	1620TECHTA	GRD(55)	100%	56	AW	
Statica 2	Statica 2	1620STAT2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Energietechniek 1	Energietechniek 1	1620ENRGTA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Wiskunde 3	Wiskunde 3	1620WISK3A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Sterkteleer 1	Sterkteleer 1	1620STRK1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Hydrauliek	Hydrauliek	1620HYDRAA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Materiaalkunde 1	Materiaalkunde 1	1620MTRL1A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Werkplekscan	Werkplekscan	1620WSCANA	SUS	100%	560	AW	
Wiskunde 4	Wiskunde 4	1620WISK4A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Trillingen en golven	Trillingen en golven	1620TRGLVA	GRD(55)	100%	56	S	TZ

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Aandrijvingen en overbrengingen 1	Aandrijvingen en overbrengingen 1	1620AAND1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Elektrotechniek	Elektrotechniek	1620ELKTRA	GRD(55)	100%	56	S	TZ

### Studiejaar 2

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							
Machineonderdelen 2	Machineonderdelen 2	1620MCHO2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Sterkteleer 2	Sterkteleer 2	1620STRK2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Thermodynamica 1	Thermodynamica 1	1620TDYN1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Bedrijfseconomie	Bedrijfseconomie	1620BECONA	GRD(55)	100%	56	AW	
Systeemdynamica 1	Systeemdynamica 1	1620SYSD1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Sterkteleer 3	Sterkteleer 3	1620STRK3A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Industriële Automatisering 2	Industriële Automatisering 2: tentamen	1614VKR34A	GRD(55)	50%	42	S	TZ
	Industriële Automatisering 2: practicum	1614VKR34B	GRD(55)	50%	42	AW	
Thermodynamica 2	Thermodynamica 2	1620TDYN2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Aandrijvingen en overbrengingen 2	Aandrijvingen en overbrengingen 2	1620AAND2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Dynamica 1	Dynamica 1	1620DYNA1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Systeemdynamica 2	Systeemdynamica 2	1620SYSD2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Kansrekenen en statistiek	Kansrekenen en statistiek	1620KANSRA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Werkplekproject jaar 2	Werkplekproject jaar 2	1620WRKJ2A	GRD(55)	100%	560	AW	
Regeltechniek 1	Regeltechniek 1	1620REGT1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Materiaalkunde 2	Materiaalkunde 2	1620MTRL2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Stromingsleer 1	Stromingsleer 1	1620STRM1A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Warmteoverdracht	Warmteoverdracht	1620WARMTA	GRD(55)	100%	84	S	TZ

### Studiejaar 3

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Materiaalkunde 3	Materiaalkunde 3	1620MTKD3A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Energietechniek 2	Energietechniek 2	1620ENTE2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Parametrisch ontwerpen	Parametrisch ontwerpen	1620PARAMA	GRD(55)	100%	56	AW	
Productietechniek	Productietechniek	1620PRDTEA	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Energietechniek 3	Energietechniek 3	1620ENTE3A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Machineonderdelen 3	Machineonderdelen 3	1620MACH3A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Regeltechniek 2	Regeltechniek 2	1620REGT2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Projectmanagement	Projectmanagement	1620PRGMNA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Industriële automatisering 3	Industriële automatisering 3	1620INAU3A	GRD(55)	100%	84	AW	
Stromingsleer 2	Stromingsleer 2	1620STRL2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Project A1	Project A1	1620PRJA1A	GRD(55)	100%	84	AW	
Sterkteleer 4	Sterkteleer 4	1620STRK4A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Materiaalkunde 4	Materiaalkunde 4	1620MATK4A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Machineonderdelen 4	Machineonderdelen 4	1620MACH4A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Vervolg project A1	Vervolg project A1	1620VPRA1A	GRD(55)	100%	56	AW	
Eindige elementen	Eindige elementen	1620EINDEA	GRD(55)	100%	84	AW	
Werkplekproject jaar 3	Werkplekproject jaar 3	1615WORK3A	GRD(55)	100%	560	AW	

#### Studiejaar 4

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							
Werkplekproject jaar 4	Werkplekproject jaar 4	1615WDI01A	GRD(55)	100%	840	AW	
Afstuderen	Afstuderen	1609WDI02A	GRD(55)	100%	840	AW	

## Bachelor Werktuigbouwkunde voltijd

Opleiding: **Werktuigbouwkunde** Domein: Vorm/variant: **voltijd**



## Overzicht onderwijsseenheden

### Legenda

AF	Afstudeerproduct
PR	Afstudeerproduct predicaat
KE	Kwalitatieve eis (BSA)
BD	Beroepsdeel
OP	Optie beroeps- of onderwijsdeel
EW	Stelt eisen aan de werkring
KZ	Keuze of er eisen aan de werkring zijn
C	Compensatie binnen de onderwijsseenheid

### Studiejaar 1

Onderwijsseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Project 1: Onderzoeken van apparaten en machines</u>	1620PR1AMZ	■ ■ ■ ■	5	
<u>Wiskunde 1</u>	1620WISK1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Statica 1</u>	1620STAT1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Machineonderdelen 1</u>	1620MCHO1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële automatisering 1</u>	1620INAU1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project 2: Onderzoeken van apparaten en installaties</u>	1620PR2AIZ	■ ■ ■ ■	5	
<u>Wiskunde 2</u>	1620WISK2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Technisch tekenen (SolidWorks)</u>	1620TECHTZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Statica 2</u>	1620STAT2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechniek 1</u>	1620ENRGTZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project 3: Methodisch ontwerpen van een machine</u>	1620PR3OMZ	■ ■ ■ ■	5	
<u>Wiskunde 3</u>	1620WISK3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sterkteleer 1</u>	1620STRK1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Hydrauliek</u>	1620HYDRAZ	■ ■ ■ ■	2	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<u>Materiaalkunde 1</u>	1620MTRL1Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project 4: Methodisch prototypen en testen van een machine</u>	1620PR4MPZ	■ ■ ■ ■	5	
<u>Wiskunde 4</u>	1620WISK4Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Trillingen en golven</u>	1620TRGLVZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Aandrijvingen en overbrengingen 1</u>	1620AAND1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Elektrotechniek</u>	1620ELKTRZ	■ ■ ■ ■	2	

## Studiejaar 2

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Stage A</u>	1620STAGAZ	■ ■ ■ ■	10	
<u>Machineonderdelen 2</u>	1620MCHO2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Sterkteleer 2</u>	1620STRK2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Thermodynamica 1</u>	1620TDYN1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Bedrijfseconomie</u>	1620BECONZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Systeemdynamica 1</u>	1620SYSD1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sterkteleer 3</u>	1620STRK3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële Automatisering 2</u>	1614VKR34Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Thermodynamica 2</u>	1620TDYN2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project 7</u>	1620PROJ7Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Aandrijvingen en overbrengingen 2</u>	1620AAND2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Dynamica 1</u>	1620DYNA1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Systeemdynamica 2</u>	1620SYSD2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Kansrekenen en statistiek</u>	1620KANSRZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project 8</u>	1620PROJ8Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Regeltechniek 1</u>	1620REGT1Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Materiaalkunde 2</u>	1620MTRL2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Stromingsleer 1</u>	1620STRM1Z	■ ■ ■ ■	2	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<u>Warmteoverdracht</u>	1620WARMTZ	■ ■ ■ ■	3	

### Studiejaar 3

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Stage 100 werkervaring</u>	1615VKR19Z	■ ■ ■ ■	30	
<b>Keuzepakket: Energietransitie</b>				
<u>Project Energietransitie 1</u>	1622PRET1Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Energietechniek 2</u>	1622ENGT2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Stromingsleer 2</u>	1622STRM2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Koelen en installatietechniek</u>	1622KOELEZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Windenergie</u>	1622WINDEZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Project Energietransitie 2</u>	1622PRET2Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Duurzame energietechniek</u>	1622DRZETZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechniek 3</u>	1622ENGT3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>CFD</u>	1622CFDTSZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Materiaalkunde voor energietransitie</u>	1622MATETZ	■ ■ ■ ■	2	
<b>Keuzepakket: Industriële Automatisering</b>				
<u>Project Industriële Automatisering 1</u>	1622PRIA1Z	■ ■ ■ ■	6	
<u>Industriële Automatisering 3</u>	1623INAU3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Regeltechniek 2</u>	1622REGT2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sensor en communicatie technologie</u>	1622BUSSTZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Project Industriële Automatisering 2</u>	1622PRIA2Z	■ ■ ■ ■	6	
<u>Industriële Automatisering 4</u>	1622INAU4Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Machineveiligheid</u>	1622MVEILZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Visiontechnologie</u>	1622VSIONZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Motion Control</u>	1622MOTCOZ	■ ■ ■ ■	2	

### Studiejaar 4

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>				
<u>Afstuderen</u>	1609VKR40Z	■ ■ ■ ■	30	AF PR
<b>Keuzepakket: Machines en Constructies</b>				
<u>Project machines en constructies 1</u>	1623PRMC1Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Materiaalkunde 3</u>	1620MTKD3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Machineonderdelen 3</u>	1620MACH3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Parametrisch ontwerpen</u>	1620PARAMZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Sterkteleer 4</u>	1620STRK4Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Ethiek</u>	1616ETHIKZ	■ ■ ■ ■	1	
<u>Project machines en constructies 2</u>	1623PRMC2Z	■ ■ ■ ■	4	
<u>Materiaalkunde 4</u>	1620MATK4Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Machineonderdelen 4</u>	1620MACH4Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Productietechniek 2</u>	1623PTCH2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Eindige elementen</u>	1620EINDEZ	■ ■ ■ ■	3	

## Overzicht toetsen

### Legenda

GRD	Cijfer resultaatschaal met daarachter tussen haakje de vereiste minimumscore
SUS	Voldoende / Onvoldoende schaal
NIV	3-punts niveau schaal (boven niveau / verwacht niveau / onder niveau)
0%-100%	Wegingsfactor
SBU	Studiebelastinguren
S/M/AW	Toetsvorm (Schriftelijk, Mondeling, Andere Wijze)
TZ	Toetszitting
AP	Aanwezigheidsplicht
LN	Langere nakijktermijn

### Studiejaar 1

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							
Project 1: Onderzoeken van apparaten en machines	Praktijkgericht onderzoek in practicum	1620PR1AMA	GRD(55)	66%	56	AW	AP
	Instructie basiskennis productietechnieken	1620PR1AMB	GRD(55)	34%	28	AW	AP
	Instructie werkplaats-techniek A (draaien & frezen)	1620PR1AMC	SUS	0%	28	AW	AP
	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR1AMD	SUS	0%	28	AW	AP
Wiskunde 1	Wiskunde 1	1620WISK1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Statica 1	Statica 1	1620STAT1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Machineonderdelen 1	Machineonderdelen 1	1620MCHO1A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Industriële automatisering 1	Industriële automatisering 1: tentamen	1620INAU1A	GRD(55)	70%	39	S	TZ
	Industriële automatisering 1: practicum	1620INAU1B	GRD(55)	30%	17	AW	
Project 2: Onderzoeken van apparaten en installaties	Praktijkgericht onderzoek in practicum	1620PR2AIA	GRD(55)	66%	56	AW	AP
	Instructie basiskennis materiaalkunde	1620PR2AIB	GRD(55)	34%	28	AW	AP
	Instructie werkplaats-techniek B (plaatwerk, lassen, 3D printen)	1620PR2AIC	SUS	0%	28	AW	AP
	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR2AID	SUS	0%	28	AW	AP
Wiskunde 2	Wiskunde 2	1620WISK2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Technisch tekenen (SolidWorks)	Technisch tekenen (SolidWorks)	1620TECHTA	GRD(55)	100%	56	AW	
Statica 2	Statica 2	1620STAT2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Energietechniek 1	Energietechniek 1	1620ENRGTA	GRD(55)	100%	56	S	TZ

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Project 3: Methodisch ontwerpen van een machine	Methodisch ontwerpen en realiseren prototype	1620PR3OMA	GRD(55)	66%	56	AW	AP
	Instructie methodisch detailleren (technisch tekenen 3)	1620PR3OMB	GRD(55)	34%	28	AW	AP
	Instructie grafisch programmeren	1620PR3OMC	SUS	0%	28	AW	AP
	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR3OMD	SUS	0%	28	AW	AP
Wiskunde 3	Wiskunde 3	1620WISK3A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Sterkteleer 1	Sterkteleer 1	1620STRK1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Hydrauliek	Hydrauliek	1620HYDRAA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Materiaalkunde 1	Materiaalkunde 1	1620MTRL1A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Project 4: Methodisch prototypen en testen van een machine	Methodisch realiseren prototype	1620PR4MPA	GRD(55)	66%	56	AW	AP
	Methodisch detailleren (technisch tekenen 4)	1620PR4MPB	GRD(55)	34%	28	AW	AP
	Meetfoutanalyse	1620PR4MPC	SUS	0%	28	AW	AP
	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR4MPD	SUS	0%	28	AW	AP
Wiskunde 4	Wiskunde 4	1620WISK4A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Trillingen en golven	Trillingen en golven	1620TRGLVA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Aandrijvingen en overbrengingen 1	Aandrijvingen en overbrengingen 1	1620AAND1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Elektrotechniek	Elektrotechniek	1620ELKTRA	GRD(55)	100%	56	S	TZ

## Studiejaar 2

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Basisprogramma							
Stage A	Stage A	1620STAGAA	GRD(55)	100%	280	AW	
Machineonderdelen 2	Machineonderdelen 2	1620MCHO2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Sterkteleer 2	Sterkteleer 2	1620STRK2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Thermodynamica 1	Thermodynamica 1	1620TDYN1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Bedrijfseconomie	Bedrijfseconomie	1620BECONA	GRD(55)	100%	56	AW	

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Systeemdynamica 1	Systeemdynamica 1	1620SYSD1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Sterkteleer 3	Sterkteleer 3	1620STRK3A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Industriële Automatisering 2	Industriële Automatisering 2: tentamen	1614VKR34A	GRD(55)	50%	42	S	TZ
	Industriële Automatisering 2: practicum	1614VKR34B	GRD(55)	50%	42	AW	
Thermodynamica 2	Thermodynamica 2	1620TDYN2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Project 7	Project 7	1620PROJ7A	GRD(55)	100%	140	AW	AP
Aandrijvingen en overbrengingen 2	Aandrijvingen en overbrengingen 2	1620AAND2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Dynamica 1	Dynamica 1	1620DYNA1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Systeemdynamica 2	Systeemdynamica 2	1620SYSD2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Kansrekenen en statistiek	Kansrekenen en statistiek	1620KANSRA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Project 8	Project 8	1620PROJ8A	GRD(55)	100%	140	AW	AP
Regeltechniek 1	Regeltechniek 1	1620REGT1A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Materiaalkunde 2	Materiaalkunde 2	1620MTRL2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Stromingsleer 1	Stromingsleer 1	1620STRM1A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Warmteoverdracht	Warmteoverdracht	1620WARMTA	GRD(55)	100%	84	S	TZ

### Studiejaar 3

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							
Stage 100 werkervaring	Stage 100 werkervaring	1615VKR19A	GRD(55)	100%	840	AW	
<b>Keuzepakket: Energietransitie</b>							
Project Energietransitie 1	Project Energietransitie 1	1622PRET1A	GRD(55)	100%	140	AW	AP
Energietechniek 2	Energietechniek 2	1622ENGT2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Stromingsleer 2	Stromingsleer 2	1622STRM2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Koelen en installatietechniek	Koelen en installatietechniek	1622KOELEA	GRD(55)	100%	84	AW	
Windenergie	Windenergie	1622WINDEA	GRD(55)	100%	56	S	TZ

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Project Energietransitie 2	Project Energietransitie 2	1622PRET2A	GRD(55)	100%	140	AW	AP
Duurzame energietechniek	Duurzame energietechniek	1622DRZETA	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Energietechniek 3	Energietechniek 3	1622ENGT3A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
CFD	CFD	1622CFDTSA	GRD(55)	100%	56	AW	
Materiaalkunde voor energietransitie	Materiaalkunde voor energietransitie	1622MATETA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
<b>Keuzepakket: Industriële Automatisering</b>							
Project Industriële Automatisering 1	Project Industriële automatisering 1	1622PRIA1A	GRD(55)	100%	168	AW	AP
Industriële Automatisering 3	Theorie IA 3	1623INAU3A	GRD(55)	30%	25	S	TZ
	Practicum IA 3 PLC & Robot	1623INAU3B	GRD(55)	40%	34	AW	AP
	Practicum IA 3 Universal Robot	1623INAU3C	GRD(55)	30%	25	AW	
Regeltechniek 2	Regeltechniek 2	1622REGT2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
	Regeltechniek 2: practicum	1622REGT2B	SUS	0%	28	AW	AP
Sensor en communicatie technologie	Sensor en communicatie technologie	1622BUSSTA	GRD(55)	100%	84	AW	
Project Industriële Automatisering 2	Project Industriële Automatisering 2	1622PRIA2A	GRD(55)	100%	168	AW	AP
Industriële Automatisering 4	Industriële Automatisering 4: practicum	1622INAU4A	GRD(55)	100%	84	AW	AP
Machineveiligheid	Machineveiligheid	1622MVEILA	GRD(55)	100%	56	AW	
Visiontechnologie	Visiontechnologie	1622VISIONA	GRD(55)	100%	56	AW	
Motion Control	Motion Control	1622MOTCOA	GRD(55)	100%	56	AW	

**Studiejaar 4**

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
<b>Basisprogramma</b>							
Afstuderen	Afstuderen	1609VKR40A	GRD(55)	100%	840	AW	
<b>Keuzepakket: Machines en Constructies</b>							
Project machines en constructies 1	Project machines en constructies 1	1623PRMC1A	GRD(55)	100%	140	AW	AP



Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Materiaalkunde 3	Materiaalkunde 3	1620MTKD3A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Machineonderdelen 3	Machineonderdelen 3	1620MACH3A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Parametrisch ontwerpen	Parametrisch ontwerpen	1620PARAMA	GRD(55)	100%	56	AW	
Sterkteleer 4	Sterkteleer 4	1620STRK4A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Ethiek	Ethiek	1616ETHIKA	GRD(55)	100%	28	S	
Project machines en constructies 2	Project machines en constructies 2	1623PRMC2A	GRD(55)	100%	112	AW	AP
Materiaalkunde 4	Materiaalkunde 4	1620MATK4A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Machineonderdelen 4	Machineonderdelen 4	1620MACH4A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Productietechniek 2	Productietechniek 2	1623PTCH2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Eindige elementen	Eindige elementen	1620EINDEA	GRD(55)	100%	84	AW	

# Beschrijving onderwijseenheden

## Project 1: Onderzoeken van apparaten en machines [ 1620PR1AMZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Project 1: Onderzoeken van apparaten en machines	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Praktijkgericht onderzoek in practicum [1620PR1AMA]	66%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
Instructie basiskennis productietechnieken [1620PR1AMB]	34%	Cijfer (10 t/m 100)	55	28
Instructie werkplaatstechniek A (draaien & frezen) [1620PR1AMC]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28
Ontwikkelen professionele vaardigheden [1620PR1AMD]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28

<p><b>Inhoud onderwijseenheid</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktijkgericht onderzoek in practicum Door middel van project 1 wordt de student op gestructureerde wijze in aanraking gebracht met een aantal belangrijke facetten van de zogenaamde koude werktuigbouw (constructieve werktuigbouw).</li> <li>2. Instructie basiskennis productietechnieken Door middel van instructie (één lesuur per week) wordt kennis van productietechniek opgefrist, waaronder <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ uitgangsvormen (gieten en walsen)</li> <li>◦ vormgevingstechnieken (omvormen en verspanen)</li> <li>◦ verbindingstechnieken (lassen en klinken)</li> <li>◦ opspanttechnieken (fixeren, klemmen, magneetopspanning)</li> </ul> </li> <li>3. Instructie werkplaatstechniek A Door middel van een eerste deel instructie (één middag per week) wordt kennis van werkplaatstechniek overgebracht: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ draaien, frezen,</li> <li>◦ bewerkingsvolgorde</li> <li>◦ snijsnelheid, aanzetsnelheid en snijdiepte</li> <li>◦ geometrie, snijgereedschap</li> <li>◦ meetgereedschap</li> </ul> </li> <li>4. Ontwikkelen professionele vaardigheden Door middel van het werken in project teams, en door middel van een instructie in een SLB les worden professionele vaardigheden ontwikkeld <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ samenwerken</li> <li>◦ rapporteren</li> <li>◦ presenteren</li> <li>◦ representeren</li> <li>◦ plannen en leren leren</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Eindkwalificaties</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyseren</li> <li>7. Onderzoeken</li> <li>8. Professionaliseren</li> </ol>
<p><b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b></p>	<p>Geen</p>

<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Praktijkgericht onderzoek in practicum	1620PR1AMA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. legt de werking van het apparaat en de functie van de hoofdcomponenten uit. 2. herkent constructiemogelijkheden, zoals as- gat verbindingen, as ondersteuning, lagers en verschillende manieren van vermogensoverdracht. 3. onderscheidt materialen en ontdekt verschillende materiaaleigenschappen. 4. beschrijft productiemogelijkheden van de verschillende onderdelen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling technische inhoud rapport
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Alle hulpmiddelen in het kader van projectonderwijs	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Practicum in werkplaats, projectmatig werken in een groep van twee studenten, schrijven rapport	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Instructie basiskennis productietechnieken	1620PR1AMB
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. benoemt de meest voorkomende giet- en walsmethodes schetsen en toepassingen; 2. benoemt de meest voorkomende omvorm- en verspaningsmethodes schetsen en toepassingen; 3. benoemt de meest voorkomende verbindingstechnieken schetsen en toepassingen; 4. benoemt de meest voorkomende opspanttechnieken schetsen en toepassingen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling bijlage rapport met productietechnische analyse

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	hoorcolleges, zelfstudie	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Instructie werkplaatstechniek A (draaien & frezen)	1620PR1AMC
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. werkt op een veilige en zelfstandige manier met de draai- en freesmachines; 2. kiest de juiste snijgereedschappen; 3. berekent snijsnelheid en instelt in op basis van toerental en aanzetsnelheid; 4. bepaalt de juiste opspanmethode; 5. bepaalt een geschikte werkvolgorde; 6. maakt op basis van een werktekening eenvoudige onderdelen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling opdrachten uitgevoerd in de werkplaats
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Werkplaatsapparatuur	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Instructie en oefenen in de werkplaats	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR1AMD
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. Functioneert in teamverband; 2. Draagt informatie over door middel van een technische rapportage en presentatie; 3. Representeert zijn team op een inhoudelijke manier; 4. Maakt een overzichtelijke en realistische planning.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie,

		wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname in SLB les.	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Wiskunde 1 [ 1620WISK1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Wiskunde 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 1 [1620WISK1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>De volgende onderwerpen komen aan bod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formules met symbolen (b.v. in breukvorm) vereenvoudigen en variabelen vrijmaken.</li> <li>• een stelsel lineaire vergelijkingen oplossen.</li> <li>• rekenregels voor machten toepassen.</li> <li>• eigenschappen van tweedegraadsfuncties bepalen (nulpunten, top) door ontbinden in factoren en kwadraatafsplitsen en met de abc-formule.</li> <li>• eigenschappen van wortelfuncties en breuken van lineaire functies bepalen en vergelijkingen hiermee oplossen; staartdeling maken.</li> <li>• verband aangeven tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)

<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Als voorkennis heb je nodig: Wiskunde B (evt A) op havo-niveau of mbo-aansluitcursus
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 1	1620WISK1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vereenvoudigt en herschrijft formules met symbolen;</li> <li>2. lost een stelsel lineaire vergelijkingen op;</li> <li>3. past rekenregels voor machten toe;</li> <li>4. bepaalt eigenschappen van tweedegraadsfuncties door ontbinden in factoren, kwadraat afsplitsen en de abc-formule;</li> <li>5. lost vergelijkingen op aan de hand van wortelfuncties en breuken van lineaire functies;</li> <li>6. geeft het verband aan tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.</li> </ol>

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Statica 1 [ 1620STAT1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Statica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Statica 1 [1620STAT1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. (Kracht)vectoren in 2D, sinusregel en cosinusregel 2. (Kracht)vectoren in 3D, cartesische vectoralgebra 3. Evenwicht van puntmassa's in 2D en 3D 4. Momenten en koppels in 2D en 3D 5. Evenwicht van een star lichaam in 2D 6. Vrij lichaamsdiagrammen en evenwichtsvergelijkingen in 2D
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen



<b>Module met toets</b>	Statica 1	1620STAT1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. werkt met krachtvectoren in 2D met behulp van de cosinus- en sinusregel; 2. Past geschreven krachten in 3D als cartesische vectoren toe in de evenwichtsvergelijkingen van puntmassa's; 3. Berekent de nog onbekende krachten uit op basis van evenwichtsvergelijkingen van puntmassa's; 4. berekent de grootte van het moment in 3D uit en als cartesische vector kunnen schrijven met het uitwendig product; 5. stelt een vrij lichaamsdiagram op; 6. berekent onbekende reactiekrachten uit met behulp van evenwichtsvergelijkingen in 2D.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Alleen voor voltijd: Digitaal opgaven (Möbius) tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score tentamen + eventuele extra punten werkcollege (tot max. 100)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen), liniaal.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcolleges en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 1 [ 1620MCHO1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Machineonderdelen 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
--------------------------	---------------	--------------------	-----------------------	--------------------

Machineonderdelen 1 [1620MCHO1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
-------------------------------------	------	---------------------	----	----

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Toleranties en passingen 2. Oppervlakteruwheid 3. Wentellagers levensduurberekening 4. Wentellagers vast en los lager 5. Spanningen in materialen 6. Asberekening 7. Asberekening (controle vermoeiing)
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 1	1620MCHO1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. Bepaalt de speling van een gegeven passing bij de ontwerpkeuze. 2. Berekent de oppervlakteruwheid Ra om te komen tot een ontwerp. 3. Past kennis van oppervlakteruwheid toe bij de keuze voor het ontwerp. 4. Maakt bij levensduurberekeningen gebruik van kennis over smering en toerentallem 5. Bepaalt met behulp van rotatieverhouding of het een vast of los lager is. 6. Berekent de ontwerpdiameter van een as op basis van spanningen 7. Controleert een as op basis van vermoeiing	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Stolk en SKF-boekje, Tabel passingen Matek, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Industriële automatisering 1 [ 1620INAU1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Industriële automatisering 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Industriële automatisering 1: tentamen [1620INAU1A]	70%	Cijfer (10 t/m 100)	55	39
Industriële automatisering 1: practicum [1620INAU1B]	30%	Cijfer (10 t/m 100)	55	17

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Uitvoerorganen, Hoofdschakel elementen, Signaalgevers 2. Basiskennis pneumatiek, schema's pneumatisch en elektrisch 3. Logische basisfuncties (niet -, en -, of -, ja - functie), waarheidstabel 4. Schakelalgebra, karnaugh, talstelsels 5. Volgordebesturingen, Combinatorische besturingen 6. Bewegingsdiagram 7. Besturingsvoorwaarden
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee

<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële automatisering 1: tentamen	1620INAU1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. zet verschillende talstelstels om; 2. benoemt kenmerken "Uitvoerorganen, Hoofdschakel elementen, Signaalgevers"; 3. tekent schema's; pneumatisch, elektrisch en logisch. 4. stelt besturingsvoorwaarden op; 5. vereenvoudigt van besturingsvoorwaarden; 6. zet een volgorde besturing op.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële automatisering 1: practicum	1620INAU1B
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Voor de voltijdopleiding geldt de student: 1. stelt besturingsvoorwaarden op; 2. simuleert de gevraagde opstelling; 3. bouwt een pneumatische schakelingen op. Voor de deeltijdopleiding geldt de student: krijgt van de docent een opdracht waarin hij laat zien dat de betreffende thema's voorkomen in zijn werkomgeving . De opdracht moet hij/zij naar eigen inzicht en op eigen gelegenheid volbrengen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Voltijd: Practicum toets Deeltijd: Opdracht

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	practicum opdrachten	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project 2: Onderzoeken van apparaten en installaties [ 1620PR2AIZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Project 2: Onderzoeken van apparaten en installaties	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Praktijkgericht onderzoek in practicum [1620PR2AIA]	66%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
Instructie basiskennis materiaalkunde [1620PR2AIB]	34%	Cijfer (10 t/m 100)	55	28
Instructie werkplaatstechniek B (plaatwerk, lassen, 3D printen) [1620PR2AIC]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28
Ontwikkelen professionele vaardigheden [1620PR2AID]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>1. Praktijkgericht onderzoek in practicum</p> <p>Door middel van project 2 wordt de student op gestructureerde wijze in aanraking gebracht met een aantal belangrijke facetten van de zogenaamde warme werktuigbouw. Onderdeel daarvan is het practicum duurzame energie.</p>
--------------------------------	--

	<p>2. Instructie basiskennis materiaalkunde Door middel van instructie (één lesuur per week) wordt de basis voorkennis materiaalkunde opgefrist, waaronder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ materiaalsoorten en typische eigenschappen,</li> <li>◦ materiaalbeproeving (trekproef), materiaalkeuze (EduPack)</li> </ul> <p>3. Instructie werkplaatstechniek B Door middel van een eerste deel instructie (één middag per week) wordt kennis van werkplaatstechniek overgebracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ boren,</li> <li>◦ plaatwerk (knippen en zetten),</li> <li>◦ lassen.</li> </ul> <p>4. Ontwikkelen professionele vaardigheden Door middel van het werken in project teams, en door middel van een instructie in een SLB les worden professionele vaardigheden ontwikkeld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ samenwerken</li> <li>◦ rapporteren</li> <li>◦ presenteren</li> <li>◦ representeren</li> <li>◦ reflecteren en leren leren</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>1. Analyseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren</p>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Praktijkgericht onderzoek in practicum	1620PR2AIA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. legt de werking van het apparaat of installatie, en de functie van de hoofdcomponenten uit.</li> <li>2. herkent de aspecten van warme werktuigbouwkunde.</li> <li>3. onderscheidt materiaal en/of eigenschappen die gebruikt worden in de warme werktuigbouw.</li> <li>4. beschrijft productiemogelijkheden van de verschillende onderdelen.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling technische inhoud rapport
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Alle hulpmiddelen in het kader van projectonderwijs	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Practicum in werkplaats, projectmatig werken in een groep van twee studenten, schrijven rapport	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Instructie basiskennis materiaalkunde	1620PR2AIB
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. begrijpt verschillende soorten materialen en hun kenmerkende eigenschappen.</li> <li>2. legt het verband uit tussen de materiaalkeuze en functie-eisen aan een onderdeel.</li> <li>3. heeft basiskennis over de opbouw van atomen en moleculen</li> <li>4. heeft basiskennis over chemische bindingen, reacties en de formulering van chemische reactievergelijkingen</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Formatieve ingangstoets: Bij een resultaat van 80/100 of hoger wordt niet verwacht dat de hoorcolleges worden gevolgd. Beoordeling bijlage projectrapport met materiaaltechnische analyse.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	nee

<b><u>Module met toets</u></b>	Instructie werkplaatstechniek B (plaatwerk, lassen, 3D printen)	1620PR2AIC
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werkt op een zelfstandige en veilige manier met knip- en zetmachines.</li> <li>2. Werkt op een zelfstandige en veilige manier met boormachines</li> <li>3. Werkt op een zelfstandige en veilige manier met lasapparaten.</li> <li>4. Maakt op basis van een werktekening eenvoudige onderdelen.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling opdrachten uitgevoerd in de werkplaats
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Werkplaatsapparatuur	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Instructie en oefenen in de werkplaats	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR2AID
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Functioneert in teamverband.</li> <li>2. Draagt informatie over door middel van een technische rapportage.</li> <li>3. Draagt informatie over door middel van een technische presentatie.</li> <li>4. Representeert zijn team op een inhoudelijke manier.</li> <li>5. Reflecteert op eigen handelen.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname aan SLB les	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		



Verplichte aanwezigheid	Ja	
-------------------------	----	--

## Wiskunde 2 [ 1620WISK2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Wiskunde 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 2 [1620WISK2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Exponentiële functies en logaritmen 2. Goniometrie in driehoeken 3. Eigenschappen periodieke signalen 4. Oplossen van vergelijkingen met goniometrische functies 5. Inverse functies 6. Rijen en reeksen
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Wiskunde B (evt A) op havoniveau of mbo-aansluitcursus; Wiskunde 1
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 2	1620WISK2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. bepaalt de inverse van een samengestelde functie; 2. lost exponentiële, goniometrische en logaritmische vergelijkingen op;	

	3. past de sinusregel en cosinusregel toe in driehoeken; 4. bepaalt de som uit rekenkundige en meetkundige rijen; 5. past het binomium van Newton toe.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Technisch tekenen (SolidWorks) [ 1620TECHTZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Technisch tekenen (SolidWorks)	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Technisch tekenen (SolidWorks) [1620TECHTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Werken met het 3D tekenprogramma SolidWorks, waarin onderdelen als 3D model worden gemodelleerd en hier vervolgens tekeningen van worden gemaakt. 2. Op deze tekeningen projectiemethoden, doorsneden, schroefdraad, oppervlakteruwheid en vorm- en plaatstoleranties toepassen. 3. Werken met specifieke SolidWorks modules.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Technisch tekenen (SolidWorks)	1620TECHTA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. ontwikkelt een 3D model op basis van een werkplaatstekening of een fysiek onderdeel op basis van een methode, norm en richtlijn. 2. begrijpt projecties van een object op verschillende vlakken met aanzichten en past dit toe in de werktekeningen. 3. maakt een doorsnedetekening met bijbehorende aanduidingen en arceringen. 4. begrijpt de aanduiding van schroefdraad en schroefdraadverbindingen. 5. begrijpt samenstellingstekeningen volgens het mono-systeem of het combinatie-systeem. 6. past oppervlakteruwheden en vorm- en plaatstoleranties toe in de werktekening. 7. heeft kennis van specifieke SolidWorks modules en kan deze effectief inzetten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	1. Beoordeling ingeleverd tekenwerk (10-100) 2. Bonuspunten (0-10) gebaseerd op advies peer-feedback <b>Advies peer-feedback</b> Studenten beoordelen huiswerkopgaven van

		<p>elkaar en geven daarbij feedback. De docent neemt het resultaat van de feedback mee als advies in het bepalen van de hoogte van de bonuspunten.</p> <p>Eindcijfer = beoordeling ingeleverd tekenwerk (1) + bonuspunten (2)</p> <p>Eindcijfer kent een maximum van 100 punten.</p>
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen laptop, met laatste versie van SolidWorks en templates zoals aangeleverd door Inholland</li> <li>• 3D-muis</li> <li>• Voorgeschreven boek</li> <li>• Lesmateriaal</li> </ul>	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Statica 2 [ 1620STAT2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Statica 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Statica 2 [1620STAT2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Structurele analyse, vakwerken, draagconstructies en werktuigen</li> <li>2. Krachten in scharnieren en inwendige krachten en momenten in constructie-elementen</li> <li>3. Droge wrijving, wiggen en vlakke riemen</li> <li>4. Zwaartepuntbepaling</li> </ol>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)

<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Statica 2	1620STAT2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. berekent de krachten in de staven van een vakwerkconstructie;</li> <li>2. berekent de krachten in de scharnierpunten;</li> <li>3. berekent de krachten en momenten in willekeurige doorsneden van onderdelen van een constructie die bestaat uit onderdelen die met behulp van scharnieren aan elkaar bevestigd zijn;</li> <li>4. rekt aan vrij lichaamsdiagrammen in 2D waar droge wrijving aan de orde is tussen oppervlakken;</li> <li>5. berekent het zwaartepunt van samengestelde lichamen (oppervlakken).</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Alleen voor voltijd: Digitaal opgaven (Möbius) tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score tentamen + eventuele extra punten werkcollege (tot max. 100)</li> </ol>
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen), liniaal	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcolleges en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		

Verplichte aanwezigheid	Nee	
-------------------------	-----	--

## Energietechniek 1 [ 1620ENRG TZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Energietechniek 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Energietechniek 1 [1620ENRGTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

Inhoud onderwijseenheid	1. Vormen van energie 2. Grootheden en eenheden 3. Warmte en soortelijke warmte 4. Gaswetten 5. Warmte- overdracht 6. Verbranding
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)	Geen
Fase in opleiding	propedeuse
Kwalitatieve eis BSA-norm	Nee
Afstudeerproduct	Nee
Stelt eisen aan de werkring	Nee
Beroepsdeel	Nee
Bijzonderheden	Geen

<u>Module met toets</u>	Energietechniek 1	1620ENRGTA
Toetsdoelen/Criteria	De student: 1. onderscheidt verschillende energievormen;	

	2. brengt formules op orde dmv de eenheden; 3. bepaalt de soortelijke warmte van gasmengels op willekeurige temperatuurtrajecten. 4. past de wet van Boyle-Gay Lussac toe op ideale gassen. 5. stelt een transmissieverlies berekening op; 6. stelt de rookgassamenstelling vast aan de hand van de bepaalde stoichiometrische verhouding voor een willekeurig gas en oxidant.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project 3: Methodisch ontwerpen van een machine [ 1620PR30MZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Project 3: Methodisch ontwerpen van een machine	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Methodisch ontwerpen en realiseren prototype [1620PR30MA]	66%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
Instructie methodisch detailleren (technisch tekenen 3) [1620PR30MB]	34%	Cijfer (10 t/m 100)	55	28
Instructie grafisch programmeren [1620PR30MC]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28

Ontwikkelen professionele vaardigheden [1620PR3OMD]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28
--	----	-------------------------	---	----

## Inhoud onderwijseenheid

### 1. Methodisch ontwerpen en realiseren prototype

Door middel van project 3 wordt de student op gestructureerde wijze in aanraking gebracht met een aantal belangrijke facetten van het op een methodische manier ontwerpen van een machine volgens het boek "ontwerpen van technische innovaties" van I. Oskam.

Met name de volgende fasen worden voor de eerste keer doorlopen: 1) oriëntatie op het probleem, 2) analyse van het probleem, en de functies nodig om het probleem op te lossen, 3) ontwerp van een machine die het probleem oplost, 4) detaillering van een machine die het probleem oplost.

Tevens wordt een begin gemaakt met het realiseren van een prototype, door gedetailleerde technische tekeningen te maken.

Samenwerken in teamverband terwijl elke student zijn eigen ontwerp analyseert, ontwerpt en detaileert.

Aan het einde van de periode worden de individuele ontwerpen, technische tekeningen en grafische programma's voor de aansturing beoordeeld, en wordt tijdens een Critical Design Review (CDR) op een methodische manier het ontwerp geselecteerd waarvan in de volgende periode een prototype wordt gemaakt in teamverband, dat getest wordt

### 2. Instructie methodisch detailleren (technisch tekenen)

Door middel van instructie (drie lessen per week) wordt een verdiepingsslag gemaakt met SolidWorks, onder andere voor het detailleren van de ontworpen machine

- het modelleren van sheet metal,
- het maken van relatief grote assemblies,
- kennis maken met simuleren, Exploded View en materiaal toekennen aan onderdelen,



	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ verdieping ten aanzien van het maken van de werkplaatstekeningen</li> </ul> <p>.</p> <p>3. Instructie grafisch programmeren</p> <p>Door middel van een instructie (één middag per week) wordt kennis van grafisch programmeren overgebracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Introductie Labview (frontpanel en Blockdiagram)+ talstelsels</li> <li>◦ Logische poorten + digitale input en output, verschillende getalinstellingen m.b.v. Numeric Properties</li> <li>◦ Herhalingstructuur While + Flatsequence+ For-loop</li> <li>◦ De Random-functie, properties verschillende elementen, mechanical action, instellingen van een indicator en control</li> <li>◦ Maken van een keuze met behulp van Case, verschillende variabelen (local, global, ext, Double, Single precision, Integer, Unsigned)</li> <li>◦ Uitleg Compound Arithmetic, maken van Graph, Inleiding Case-structuur</li> </ul> <p>4. Ontwikkelen professionele vaardigheden</p> <p>Door middel van het werken in project teams, en door middel van een instructie in een SLB les worden professionele vaardigheden ontwikkeld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ samenwerken</li> <li>◦ presenteren</li> <li>◦ representeren</li> <li>◦ feedback geven en ontvangen</li> <li>◦ oriënteren op bedrijven en beroep ing. werktuigbouwkunde</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyseren</li> <li>2. Ontwerpen</li> <li>3. Realiseren</li> <li>5. Managen</li> <li>7. Onderzoeken</li> <li>8. Professionaliseren</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Onderwijseenheden werkplaatstechniek A en B zijn afgerond

<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Methodisch ontwerpen en realiseren prototype	1620PR3OMA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Beoordeling individuele analyse, ontwerp en detaillering, en team analyse, ontwerp en detaillering, met o.a. (zie beoordelingsformulier) 1. beoordeling van de oriëntatie op probleem, 2. beoordeling van de analyse van het probleem, van de product-flow door de machine, en van de functies die de machine nodig heeft om het probleem op te lossen, 3. beoordeling van het ontwerp van een machine die het probleem oplost, 4. beoordeling van de detaillering van een machine die het probleem oplost.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling van de individuele methodisch ontwerp op basis van aangeleverde documenten, volgens beoordelingsformulieren zoals beschikbaar in het periodeboek.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	De werkvorm is "flipping the project", waarbij elk teamlid alle werkzaamheden individueel uitvoert, maar indien nodig geholpen wordt door de andere teamleden, of andere teamleden helpt.	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Instructie methodisch detailleren (technisch tekenen 3)	1620PR3OMB
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. fabriceert 3D tekeningen gebruikmakend van de tool sheet metal.	

	2. kent materiaal toe aan een onderdeel. 3. simuleert een werktuig met een statische studie. 4. maakt een exploded view met een animatie.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling technische tekening
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Instructie grafisch programmeren	1620PR3OMC
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student 1. begrijpt de structuur van Labview; 2. programmeert eenvoudige opdrachten; 3. maakt gebruikervriendelijke bediening; 4. maakt onderscheid tussen verschillende herhalingsstructuren. 5. schrijft een labviewprogramma voor een eenvoudige procesbeschrijving zoals de machine van project 3.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling individueel grafisch geprogrammeerd besturingsprogramma machine
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR3OMD
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. functioneert in teamverband; 2. draagt informatie over door middel van een technische rapportage;	

	3. draagt informatie over door middel van een technische presentatie; 4. representeert zijn team op een inhoudelijke manier; 5. geeft inhoudelijke feedback aan peers; 6. ontvangt en verwerkt feedback;	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname aan SLB les	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Wiskunde 3 [ 1620WISK3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Wiskunde 3	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 3 [1620WISK3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. limieten, 2. differentiëren, toepassingen differentiëren, 3. machtreeksen.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse

<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 3	1620WISK3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. berekent en interpreteert limieten in termen van asymptotisch gedrag; 2. past de rekenregels over differentiëren toe; 3. bepaalt het gedrag van functies aan de hand van afgeleiden; 4. interpreteert grafieken van afgeleiden; 5. benadert functiewaarden op basis van machtreeksen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Sterkteleer 1 [ 1620STRK1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Sterkteleer 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 1 [1620STRK1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Normaalspanning, schuifspanning, rek, hoekvervorming en dwars contractie 2. Axiale belasting, lengteverandering 3. Thermische spanningen 4. Polair traagheidsmoment, torsiespanning en torsiehoek 5. Statische onbepaaldheid bij axiale belasting, thermische belasting en torsie
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b>Module met toets</b>	Sterkteleer 1	1620STRK1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Berekent de spanningen en de vervormingen van constructieonderdelen onder invloed van axiale belastingen al dan niet statisch onbepaald. 2. Berekent de spanningen en de vervormingen van constructieonderdelen onder invloed van torsie al dan niet statisch onbepaald. 3. Berekent de thermische spanningen.	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Alleen voor voltijd: Digitaal opgaven (Möbius) tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score tentamen + extra punten werkcollege (tot max. 100)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Boek "Sterkteleer" R.C. Hibbeler, Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen), liniaal	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Hydrauliek [ 1620HYDRAZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Hydrauliek	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Hydrauliek [1620HYDRAA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Toepassingsgebied hydraulische systemen 2. Basis schematechniek 3. Inzicht te geven in het doel en de werking van de belangrijkste componenten 4. Dimensionering componenten 5. Rendement van componenten en systeem 6. Inzicht te geven in de samenhang van de verschillende componenten binnen het systeem (systeemtechniek)
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)

<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Hydrauliek	1620HYDRAA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. Tekent een eenvoudig hydraulisch schema. 2. Benoemt de kenmerkende eigenschappen van de belangrijkste hydraulische componenten. 3. Berekent vermogens, krachten en verliezen van het hydraulisch systeem. 4. Bepaalt de dimensies van de belangrijkste hydraulische componeten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde 1 [ 1620MTRL1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Materiaalkunde 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
--------------------------	---------------	--------------------	-----------------------	--------------------



Materiaalkunde 1 [1620MTRL1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
----------------------------------	------	---------------------	----	----

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindingstypen en microstructuur</li> <li>• Microstructuur, materiaalsoorten, eigenschappen en materiaalkeuze</li> <li>• Eigenschappen en mechanische beproeving: trekproeven; hardheidsmetingen; breukgedrag; kruip; vermoeiing</li> <li>• Keramiek</li> <li>• Kunststoffen</li> <li>• Materiaalkeuze</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	n.v.t.
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 1	1620MTRL1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschrijft belangrijke materiaaleigenschappen met toepassing van materiaalkundige terminologie;</li> <li>• beschrijft de materiaalbeproevingsmethoden trekproef en hardheidsmeting en de gemeten materiaaleigenschappen;</li> <li>• beschrijft de faalmechanismen van taaie/brosse breuk, kruip en vermoeiing;</li> <li>• legt het verband uit tussen de eigenschappen van keramische materialen en kunststoffen en de desbetreffende microstructuur;</li> <li>• maakt systematisch een verantwoorde materiaalkeuze voor een onderdeel uit keramiek of kunststof voor een toepassing in de werktuigbouwkunde.</li> </ul>	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen of online toets (evt. twee deoltoetsen)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege / werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project 4: Methodisch prototypen en testen van een machine [ 1620PR4MPZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Project 4: Methodisch prototypen en testen van een machine	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Methodisch realiseren prototype [1620PR4MPA]	66%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
Methodisch detailleren (technisch tekenen 4) [1620PR4MPB]	34%	Cijfer (10 t/m 100)	55	28
Meetfoutanalyse [1620PR4MPC]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28
Ontwikkelen professionele vaardigheden [1620PR4MPD]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Methodisch realiseren prototype Door middel van project 4 wordt het team van studenten op
--------------------------------	---

gestructureerde wijze in aanraking gebracht met het methodische ontwerpen van een machine volgens het boek "ontwerpen van technische innovaties" van I. Oskam,

- in teamverband detailleren van de geselecteerde machine van het team.
- in teamverband realiseren van een prototype van de machine.

Samenwerken in team verband terwijl elke student zijn eigen ontwerp uit project 3 verder detailleert.

Aan het einde van de periode worden de individuele ontwerpen, technische tekeningen en grafische programma's voor de aansturing beoordeeld, en wordt tijdens een afname test op een methodische manier het prototype van het geselecteerde ontwerp getest, en afgenomen.

## 2. Methodisch detailleren

Door middel van instructie (drie lesuren per week) wordt een verdiepingsslag gemaakt met SolidWorks, onder andere voor het detailleren van de ontworpen machine,

- parametrisch ontwerpen

Exploded view

Animatie

Routing

Assemblies maken

Werktekeningen

## 3. Meetfoutenanalyse

Door middel van een instructie (twee lessen per week) wordt kennis van meetfoutenanalyse overgebracht:

- kennis krijgen over soorten meetfouten,
- kennis krijgen over hoe om te gaan met meetfouten zowel in praktische zin als in de verwerking van data.

## 4. Ontwikkelen professionele vaardigheden

Door middel van het werken in project teams, en door middel van een instructie in een SLB les worden professionele vaardigheden ontwikkeld

- samenwerken,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ rapporteren,</li> <li>◦ presenteren,</li> <li>◦ representeren,</li> <li>◦ feedback geven en solliciteren</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 5. Managen 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	deelname aan project 3
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Methodisch realiseren prototype	1620PR4MPA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Beschrijft de context, de achtergrond en de probleemstelling. 2. Analyseert het probleem, van de product-flow door de machine, en de functies die de machine nodig heeft om het probleem op te lossen. 3. Ontwerp een machine die het probleem oplost, 4. Detailleert een machine die het probleem oplost. 5. Bouwt een prototype van de machine die het probleem oplost. 6. Voert de afnametest uit ten behoeve van de aflevering van de machine.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling van: 1. Ontwerprapport met daarin de individuele ontwerpen en het teamontwerp. Het ontwerprapport wordt beoordeeld volgens

		beoordelingsformulieren zoals beschikbaar in het periodeboek. 2. Prototype van het ontwerp.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	De werkvorm is werken in teamverband.	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Methodisch detailleren (technisch tekenen 4)	1620PR4MPB
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Parametrisch een ontwerp op kunnen zetten. 2. Ontwerpt een 3D model in SolidWorks voor een machine. 3. Maakt in SolidWorks een assembly van de 3D onderdelen. 4. Maakt exploded view werktekeningen inclusief materialenlijst in SolidWorks. 5. Past de juiste normeringen toe in de werktekeningen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Beoordeling van de technische tekeningen en het totale 3D ontwerp.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Meetfoutanalyse	1620PR4MPC
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Toont begrip van systematische en toevallige fout bij metingen. 2. Interpreteert de weergave van absolute, relatieve en procentuele fouten. 3. Legt uit hoe je fouten kunt verminderen/beperken. 4. Toont begrip van de grootst mogelijke fout en de meest waarschijnlijke fout. 5. Rekent meetfouten door in afgeleide resultaten. 6. Rondt eindresultaten correct af. 7. Voert een meetfoutenanalyse uit voor de loadcell van de machine.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze	Beoordeling meetfoutenanalyse

	zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx-82MS/ES/plus/EX	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Ontwikkelen professionele vaardigheden	1620PR4MPD
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Functioneert in teamverband. 2. Draagt informatie over door middel van een technische rapportage. 3. Draagt informatie over door middel van een technische presentatie. 4. Representeert zijn team op een inhoudelijke manier. 5. Gaat met effectieve manier om met conflicten. 6. Oriënteert zich op de mogelijkheden van het werkveld van de werktuigbouwkunde.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname aan SLB les	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Wiskunde 4 [ 1620WISK4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Wiskunde 4	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 4 [1620WISK4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijsseenheid</b>	1. complexe getallen, 2. basisprincipe integreren, integratiemethoden: substitutie, partieel integreren, breuksplitsen, toepassingen integreren.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 4	1620WISK4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rekt met complexe getallen in cartesische en poolcoördinaten;</li> <li>2. lost vergelijkingen met complexe getallen op; past stelling van de Moivre toe;</li> <li>3. past complex rekenen toe bij wisselsignalen;</li> <li>4. past de volgende integratiemethoden toe: substitutie, breuksplitsen en partieel integreren; oneigelijke integralen oplossen;</li> <li>5. kan in een praktijksituatie bepalen wanneer integratie moet worden toegepast.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar.</li> </ol>

		Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Trillingen en golven [ 1620TRGLVZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Trillingen en golven	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Trillingen en golven [1620TRGLVA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Vrije niet gedempte trillingen 2. Gedwongen trillingen 3. Gedempte trillingen 4. Eigenfrequentie 5. Golven 6. Interferentie van golven 7. Elektromagnetische straling 8. Fotometrie 9. Warmteoverdracht door straling
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)



<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Trillingen en golven	1620TRGLVA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Rekent aan vrije niet gedempte trillingen van een massa aan een veer. 2. Rekent aan gedempte trillingen aan een massa van een veer. 3. Rekent aan gedwongen trillingen van een massa aan een veer. 4. Rekent aan interferentie van golven. 5. Rekent met de wetten bij fotometrie. 6. Rekent aan warmteoverdracht door straling.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Aandrijvingen en overbrengingen 1 [ 1620AAND1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Aandrijvingen en overbrengingen 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Aandrijvingen en overbrengingen 1 [1620AAND1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het kunnen toepassen van de theorie voor het vertalen van een beweging naar een aandrijving.</li> <li>2. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren en ontwerpen van een aandrijving met een lineaire as.</li> <li>3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het opstellen van de lastkarakteristiek van een aandrijving.</li> <li>4. Verschillende type aandrijvingen met hun eigenschappen kunnen benoemen.</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	nvt
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nvt

<b><u>Module met toets</u></b>	Aandrijvingen en overbrengingen 1	1620AAND1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het kunnen toepassen van de theorie voor het vertalen van een beweging naar een aandrijving.</li> <li>2. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren en ontwerpen van een aandrijving met een lineaire as.</li> <li>3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het opstellen van de lastkarakteristiek van een aandrijving.</li> <li>4. Verschillende type aandrijvingen met hun eigenschappen kunnen benoemen.</li> </ol>	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges (hoor)	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Elektrotechniek [ 1620ELKTRZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Elektrotechniek	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Elektrotechniek [1620ELKTRA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basisbegrippen Elektrotechniek</li> <li>2. Spanningsbronnen</li> <li>3. Spanning en stroomsoorten</li> <li>4. Netwerken met weerstanden, spoelen en condensatoren.</li> <li>5. Magnetisme en inductie</li> </ol>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Elektrotechniek	1620ELKTRA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Berekent elektrische grootheden aan gelijkspanning/stroombronnen, weerstandsnetwerken en elementaire aandrijvingen. 2. Berekent gemiddelde en effectieve waarde van signalen. 3. Berekent magnetische inductie, Lorentz krachten. 4. Verklaart de werking van gelijkstroom- en wisselstroommachines aan de hand van de eigenschappen van permanent- en elektromagneten en inductieverschijnselen. 5. Berekent elektrische grootheden aan wisselspanningsnetwerken met weerstanden, condensatoren en spoelen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Stage A [ 1620STAGAZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Stage A	10

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Stage A [1620STAGAA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	280

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	De student werkt gedurende 18 dagen individueel in de beroepspraktijk, twee dagen per week, in blok 1 en blok 2
--------------------------------	---

	<p>Stagebedrijf en stageopdracht maakt het voor de student mogelijk om de werktuigbouwkundige kennis en vaardigheden (die hij tot dan toe heeft opgedaan) toe te passen, te verbreden en te verdiepen.</p> <p>De student werkt tijdens de stage aan het ontwikkelen van de opleidingscompetenties.</p> <p>De student oriënteert zich in de beroepspraktijk op tenminste één van de richtingen in de werktuigbouwkunde: mechanisch constructief, warme werktuigbouw of industriële automatisering. In een reflectieverslag reflecteert de student op de verschillende aspecten van de stage.</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyseren</li> <li>2. Ontwerpen</li> <li>3. Realiseren</li> <li>4. Beheren</li> <li>5. Managen</li> <li>6. Adviseren</li> <li>7. Onderzoeken</li> <li>8. Professionaliseren</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Minimaal 45 EC gehaald van de propedeuse
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Zie de stagehandleiding stage A voor details.

<b><u>Module met toets</u></b>	Stage A	1620STAGAA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Functioneren in de beroepspraktijk</li> <li>2. Vakinhoudelijk deel stageopdracht</li> <li>3. Stagerapport</li> <li>4. Refelectie</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze	stageverslag

	zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	werken in de beroepspraktijk	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 2 [ 1620MCHO2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Machineonderdelen 2	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineonderdelen 2 [1620MCHO2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Spanningen in materialen Buigend en wringend momentenlijn As berekening ontwerp As berekening vermoeiing As -naafberekening Wentellager berekening Bouten en moeren
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 2	1620MCHO2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Spanningen in materialen kunnen benoemen en berekenen (optredende en toelaatbare spanning).</p> <p>Het berekenen en tekenen van een dwarskrachten, buigend en wringend momentenlijn.</p> <p>Het berekenen van ideale momenten en spanningen (Huber en Hencky)</p> <p>Met behulp van een as berekening tot de juiste asdiameter van een ontwerp komen.</p> <p>De asdiameter controleren op basis van vermoeiingsberekeningen (Smith- diagram).</p> <p>Het berekenen van as-naaf verbindingen om tot de juiste keuze van een ontwerp te komen.</p> <p>Met behulp van dwarskrachtenlijn een wentellager berekenen.</p> <p>Het berekenen van eenvoudige boutverbindingen.</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Sterkteleer 2 [ 1620STRK2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Sterkteleer 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 2 [1620STRK2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Dwarskrachtenlijn en momentenlijn bij balken belast met momenten, dwarskrachten</p> <p>Neutrale lijn, traagheidsmoment, de stelling van Steiner en de buigspanning</p> <p>Spanningen als gevolg van dwarskrachten en de scheerformule</p> <p>Schuifstroom en spanningen in verbindingselementen van samengestelde profielen</p> <p>Schuifstroom in dunwandige profielen en het dwarskrachtmiddelpunt</p> <p>De ketelformule bij dunwandige vaten en eenvoudige samengestelde belastingen</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Sterkteleer 2	1620STRK2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De functies kunnen bepalen en de grafieken kunnen tekenen van de inwendige dwarskracht en moment van balken belast met dwarskrachten en momenten</p> <p>Het kunnen berekenen van de ligging van de neutrale lijn en het lineair traagheidsmoment van samengestelde doorsnede oppervlakken en het kunnen toepassen van de buigspanningsformule</p> <p>Het kunnen berekenen van de schuifspanningsverdeling in een doorsnede oppervlakte van een balk belast met een dwarskracht met behulp van de scheerformule</p> <p>Berekenen van de van de schuifstroom in de verbindingselementen van een profiel en het dwarskrachtmiddelpunt en in dunwandige constructies belast met een dwarskracht</p> <p>Berekenen van de spanningen in constructies belast op krachten en momenten in meer één richting en toepassen van de ketelformule bij dunwandige drukvaten</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk	schriftelijke tentamen



	met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	boek hobbeler en rekenmachine	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Thermodynamica 1 [ 1620TDYN1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Thermodynamica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Thermodynamica 1 [1620TDYN1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Vormen van energie, warmte, arbeid en inwendige energie Toestandsveranderingen in gesloten systemen, Poisson wetten Kringprocessen, thermisch rendement Koudemachines, koudegetal en warmteproductiegetal
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b>Module met toets</b>	Thermodynamica 1	1620TDYN1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Warmte, arbeid en inwendige energie kunnen onderscheiden. Warmte, arbeid en inwendige energie tijdens een toestandsverandering kunnen berekenen. kunnen rekenen aan polytropen; de toestandsgrontheden kunnen bepalen Afzonderlijke toestandsveranderingen kunnen combineren tot een kringproces. Rendement bij positief kringproces kunnen berekenen, koude- of warmteproductiegetal bij negatieve kringprocessen kunnen berekenen. Verschillende soorten (inwendige) verbrandingsmotoren kunnen onderscheiden. Invloed van verschillende parameters (compressieverhouding, vullingsgraad, etc.) op vermogen en rendement kunnen bepalen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges en los vragenuur	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Bedrijfseconomie [ 1620BECONZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Bedrijfseconomie	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Bedrijfseconomie [1620BECONA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Basisbeginselen van bedrijfseconomie: <ul style="list-style-type: none"> <li>Balans</li> <li>Winst- en verliesrekening (met kentallen)</li> </ul>
--------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projectbegroting</li> <li>• Investeringsanalyse</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Managen
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nee

<b><u>Module met toets</u></b>	Bedrijfseconomie	1620BECONA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan in gesimuleerde bedrijfsomgeving (serious game) onderbouwde acties definiëren</li> <li>• Deze onderbouwing is gebaseerd op een eenvoudige balans, winst- en verliesrekening, projectbegroting en investeringsvraagstuk.</li> <li>• Kan daarbij de betekenis van kengrootheden uitleggen.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	spelresultaat en verslag
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	spel	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Systemodynamica 1 [ 1620SYSD1Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

2	blok 2	Systeemdynamica 1	3
---	--------	-------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Systeemdynamica 1 [1620SYSD1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Herhaling complexe getallen</p> <p>Systemen met één of twee buffers wiskundig beschrijven</p> <p>Oplosmethode voor bepalen oplossing van lineaire differentiaalvergelijking van eerste of tweede orde bij technisch relevante ingangssignalen.</p> <p>Oplossing van de differentiaalvergelijking in relatie met de dynamica van eht systeem.</p> <p>Bodediagrammen voor het bepalen van de responsie van een systeem op een harmonisch ingangssignaal.</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	nee
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Systeemdynamica 1	1620SYSD1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>1.De student kan een lineaire differentiaalvergelijking afleiden voor werktuigbouwkundig relevante systemen met buffers.</p> <p>2.De student kan met de veeltermmethode de oplossing bepalen van een lineaire differentiaalvergelijking, bij diverse werktuigbouwkundig relevante ingangssignalen.</p> <p>3.De student kan de oplossing van een lineaire differentiaalvergelijking systeem dynamisch duiden.</p>	

	4. De student kan met behulp van een Bodediagram de responsie van een dynamisch systeem op een harmonisch ingangssignaal bepalen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege Zelfstudie: maken van opgaven + bestudering dictaat	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Sterkteleer 3 [ 1620STRK3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 2	Sterkteleer 3	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 3 [1620STRK3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode</li> <li>De plaats en grootte van de (maximale)hoekverdraaiingen en verticale verplaatsingen kunnen berekenen van belaste balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge

<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Sterkteleer 3	1620STRK3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode</li> <li>• De plaats en grootte van de (maximale)hoekverdraaiingen en verticale verplaatsingen kunnen berekenen van belaste balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>• Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>• De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	rekenmachine en boek hibbeler	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Industriële Automatisering 2 [ 1614VKR34Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

2	blok 2	Industriële Automatisering 2	3
---	--------	------------------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Industriële Automatisering 2: tentamen [1614VKR34A]	50%	Cijfer (10 t/m 100)	55	42
Industriële Automatisering 2: practicum [1614VKR34B]	50%	Cijfer (10 t/m 100)	55	42

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PLC principewerking, scancyclus, mogelijkheden, I/O</li> <li>2. Elektrische schakelingen, stroomschema's, relais schakelingen</li> <li>3. PLC programmeertalen, ladder, function block, structured tekst, instruction list, grafcet, Melsec</li> <li>4. Tijdschakelingen, opkom, afval, puls</li> <li>5. Tellers</li> <li>6. Geheugenschakelingen, dominantie</li> <li>7. Programmeren met een Siemens Logo en in LogoSoft</li> </ol>
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. onderzoeken, analyseren, specificeren</li> <li>4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde</li> <li>6. realiseren, onderhouden, beheren</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De propedeuse moet afgerond zijn.</li> <li>2. IA1 beoordeeld met een voldoende</li> </ol>
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b>Module met toets</b>	Industriële Automatisering 2: tentamen	1614VKR34A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Werking van een PLC en zijn mogelijkheden kunnen beschrijven	

	Dominantie bij geheugens kunnen verklaren en uitwerken In de basis kennis hebben van de verschillende programmeertalen en de onderlinge verschillen kennen Siemens Logo kunnen programmeren met LogoSoft en integreren in een schakeling	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële Automatisering 2: practicum	1614VKR34B
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Elektrische schakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen Tijdschakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen, pneumatisch én elektrisch Tellers kunnen herkennen, integreren en opbouwen, pneumatisch én elektrisch Geheugenschakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen, pneumatisch én elektrisch	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	practicum toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	practicumopdrachten	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Thermodynamica 2 [ 1620TDYN2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 2	Thermodynamica 2	2



Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Thermodynamica 2 [1620TDYN2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	De werking van zuigercompressoren Eerste hoofdwet voor open systemen Het begrip enthalpie Het vochtgehalte en de warmte inhoud van lucht Het enthalpie- vochtgehalte diagram voor vochtige lucht
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nee

<b><u>Module met toets</u></b>	Thermodynamica 2	1620TDYN2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Zuigercompressoren kunnen onderscheiden van gesloten kringprocessen. De technische arbeid en de vrijkomende warmte kunnen berekenen voor verschillende uitvoeringsvormen van zuigercompressoren.</p> <p>De verschillende vormen van energie uit de 1<sup>e</sup> hoofdwet voor open systemen (algemene energievergelijking) kunnen onderscheiden.</p> <p>De 1<sup>e</sup> hoofdwet voor open systemen (algemene energievergelijking) kunnen toepassen op willekeurige toestandsveranderingen.</p> <p>De weg kennen in het H-X diagram voor vochtige lucht berekeningen kunnen uitvoeren als het gaat om koelen, verwarmen en bevochtigen.</p> <p>Droge- en natte boltemperatuur kunnen onderscheiden en op basis daarvan relatieve vochtigheid en vochtgehalte kunnen bepalen</p>	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges en los vragenurr	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project 7 [ 1620PROJ7Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Project 7	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project 7 [1620PROJ7A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	140

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	In project 7 wordt een installatie of machine ontworpen met zo mogelijk een opdrachtgever uit het bedrijfsleven. Hierbij moet het gaan om een dynamische unit of machine met een geïntegreerd besturingssysteem. Daarnaast wordt gewerkt aan vaardigheden als samenwerken, rapportagetechniek en presentatievaardigheid.
<b>Eindkwalificaties</b>	Ontwerpen industriële automatisering
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Het vak industriële automatisering 1 met een voldoende afgesloten Het vak aandrijven en overbrengen met een voldoende afgesloten
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Project 7	1620PROJ7A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Het kunnen maken van een flowchart of een bewegingsdiagram van de ontworpen installatie</p> <p>Het kunnen selecteren en positioneren van sensoren</p> <p>Het kunnen maken van eenvoudige vermogensberekening voor de selectie van actuatoren</p> <p>Het kunnen maken van besturingsvoorwaarden</p> <p>Het kunnen maken van de benodigde schema's</p> <p>Het kunnen maken van eenvoudige sterkteberekeningen, met als doel de constructie zo economisch mogelijk te houden.</p> <p>Het kunnen maken van een samenstellingstekening en detailtekeningen in Solid Works.</p> <p>Het kunnen toepassen van een methodisch ontwerpproces.</p> <p>Projectmatig werken, zoals het maken van een plan van aanpak en het bijhouden van een urenverantwoording.</p> <p>Leren samenwerken binnen een projectgroep.</p> <p>Leren informatie over te dragen door middel van rapportage en presentatie.</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Per groep eindverslag, presentatie, animatie en tekeningpakket van het apparaat. Individueel een beoordeling op het functioneren en de inzet als groepslid.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectonderwijs	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Aandrijvingen en overbrengingen 2 [ 1620AAND2Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

2	blok 3	Aandrijvingen en overbrengingen 2	2
---	--------	-----------------------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Aandrijvingen en overbrengingen 2 [1620AAND2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria.</li> <li>2. Overbrengingen in diverse uitvoeringen met hun eigenschappen.</li> <li>3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek.</li> <li>4. Het kunnen toepassen van de theorie voor het matchen van de last- en motorkarakteristiek van de aandrijving, inclusief het maken van een realistische selectie.</li> <li>5. Het kunnen toepassen van de theorie voor het in rekening brengen van traagheid.</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	nvt
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nvt

<b><u>Module met toets</u></b>	Aandrijvingen en overbrengingen 2	1620AAND2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria kunnen benoemen.</li> <li>2. Overbrengingsverhouding kunnen bepalen met de daarbij behorende toerentallen en momenten.</li> <li>3. Hett kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek.</li> </ol>	

	4. Het kunnen toepassen van de theorie voor het matchen van de last- en motorkarakteristiek van de aandrijving, inclusief het maken van een realistische selectie. 5. Het kunnen toepassen van de theorie voor het in rekening brengen van traagheid.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges (hoor)	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Dynamica 1 [ 1620DYNA1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Dynamica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Dynamica 1 [1620DYNA1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Kinematica van een puntmassa Kinetica van een puntmassa; kracht en versnelling Arbeid en energie toegepast in de dynamica Stoot en impuls toegepast in de dynamica
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee

<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Dynamica 1	1620DYNA1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Rechtlijnige bewegingen van een puntmassa beschrijven en berekenen Kromlijnige bewegingen van een puntmassa met de krachten die erop werken berekenen De principes van arbeid en energie kunnen toepassen op bewegingen van puntmassa's De principes van stoot en impuls kunnen toepassen op bewegingen van puntmassa's	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	boek en rekenmachine	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Systeemdynamica 2 [ 1620SYSD2Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
2	blok 3	Systeemdynamica 2	3

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
Systeemdynamica 2 [1620SYSD2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Fouriertransformatie Laplacetransformatie Oplossen lineaire differentiaalvergelijkingen mbv Laplacetransformatie
--------------------------------	--

<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Systeemdynamica 2	1620SYSD2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1.De student begrijpt de wiskundige basis van de Fourier- en Laplacetransformatie; 2.De student kan voor een technisch relevante tijdfunctie de Laplace getransformeerde bepalen, met behulp van beschikbare rekenregels en stellingen; 3.De student kan voor een technisch relevante Laplace getransformeerde de tijdfunctie bepalen, met behulp van beschikbare rekenregels en stellingen; 4.De student kan met de Laplacetransformatie de oplossing bepalen van een lineaire differentiaalvergelijking, bij diverse werktuigbouwkundig relevante ingangssignalen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	opgaven maken
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Gewone rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege Zelfstudie: bestuderen dictaat en maken opgaven	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Kansrekenen en statistiek [ 1620KANSRZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Kansrekenen en statistiek	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Kansrekenen en statistiek [1620KANSRA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Maatstaven voor ligging en spreiding Volgordeproblemen Definities en rekenregels kansen Verwachtingswaarde, standaardafwijking Discrete en continue kansverdelingen: binomiaal, normaal en Poisson
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b>Module met toets</b>	Kansrekenen en statistiek	1620KANSRA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kent de definitie en kan de eigenschappen van diverse maatstaven voor ligging en spreiding toepassen;</li> <li>2. kan werken met volgordeproblemen waaronder permutaties, combinaties en variaties;</li> <li>3. kan de definities en rekenregels voor kansen toepassen;</li> <li>4. kent de begrippen en eigenschappen van verwachtingswaarde en standaardafwijking en kan deze in praktijkvoorbeelden toepassen;</li> </ol>	



	5. herkent discrete en continue kansverdelingen (binomiaal, normaal en Poisson) en kan deze in vraagstukken juist toepassen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine, Casio fx-82 alle modellen of Casio fx-85 alle modellen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactieve colleges met huiswerk	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project 8 [ 1620PROJ8Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Project 8	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project 8 [1620PROJ8A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	140

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Dynamische simulatie van een werktuigbouwkundig ontwerp waarbij onderzocht wordt wat de responsie is van diverse onderdelen op elkaar en op ingangssignalen. De resultaten hiervan worden gerapporteerd en mondeling verdedigd.
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Project 8	1620PROJ8A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De student is in staat om simulatiesoftware te verifiëren.</p> <p>De student is in staat om onderdelen van werktuigbouwkundige machines te modelleren in simulatiesoftware.</p> <p>De student is in staat om bij diverse ingangssignalen het gedrag van het systeem te interpreteren en voorstellen te doen om dynamisch gedrag te verbeteren.</p> <p>De student is in staat om in teamverband problemen met het simuleren te bespreken en op te lossen.</p> <p>De student is in staat om de inhoud van het simulatierapport mondeling te verdedigen.</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Individueel simulatierapport dat mondeling wordt verdedigd.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	simulatiesoftware , tekstverwerkingssoftware	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege waarbij de voortgang in het project wordt besproken	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Regeltechniek 1 [ 1620REGT1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Regeltechniek 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Regeltechniek 1 [1620REGT1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelleren van dynamische lineaire systemen van de eerste orde, waarbij rekenschap wordt gegeven van de gedane aannames.</li> <li>• Opstellen van een beschrijvende differentiaalvergelijking in gereduceerde variabelen rond een werkpunt..</li> <li>• Creëren m.b.v. de Laplacetransformatie van beschrijvende blokschema's.</li> <li>• Formuleren van de specificaties voor regelaars in termen van: 1. Nauwkeurigheid; 2. Snelheid; 3. Relatieve Stabiliteit</li> <li>• Ontwerpen van P, PI, PD en PID regelaars m.b.v. de Poolbaanmethode voor eerste-orde systemen ondersteund door 20-sim.</li> <li>• Foutenanalyse vanuit een type-definitie van geregelde systemen</li> <li>• De invloed van "dode tijd" of "looptijd" op regelontwerpen.</li> <li>• Linearisatie van "dode tijd" m.b.v. een Padé-benadering.</li> <li>• Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.2 en 20sim 4C 2.0.</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Regeltechniek 1	1620REGT1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijk tentamen

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde 2 [ 1620MTRL2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Materiaalkunde 2	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Materiaalkunde 2 [1620MTRL2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structuur van metalen; kristalroosters; metalen; kristalfouten; legeringen; oplossingen; mengsels</li> <li>• Toestandsdiagrammen; hefboomregel</li> <li>• Ferro-metalen; ongelegeerd staal; warmtebehandelingen; plastische vervorming van metalen; versteviging; herstel; rekristallisatie</li> <li>• Gietijzer</li> <li>• Gelegeerd staal; rvs</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 2	1620MTRL2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeft definities van belangrijke materiaaleigenschappen en past overige van toepassing zijnde (materiaalkundige) terminologie goed toe;</li> <li>• schetst basisvormen van toestandsdiagrammen en licht deze toe;</li> <li>• schetst met behulp van een set basisgegevens een ijzer-koolstofdiagram;</li> <li>• past de hefboomregel toe;</li> <li>• legt uit hoe een warmtebehandeling de microstructuur en de eigenschappen van een onderdeel uit ferro-metaal kan beïnvloeden;</li> <li>• geeft de eigenschappen weer van in de werktuigbouwkunde veel voorkomende ferro-metalen en relateert deze aan de desbetreffende microstructuur;</li> <li>• maakt systematisch een materiaalkeuze voor een onderdeel uit ferro-metaal, voor een toepassing in de werktuigbouwkunde.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Stromingsleer 1 [ 1620STRM1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Stromingsleer 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Stromingsleer 1 [1620STRM1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	De begrippen hydrostatische, statische en dynamische druk, De wet van Bernoulli en energie uitwisseling. Het begrip viscositeit toegepast op viskeuze vloeistofstroming Stromingsweerstand Impulstheorie toegepast op vloeistofstromingen
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Stromingsleer 1	1620STRM1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Drukken in stilstaande vloeistoffen kunnen berekenen en kunnen rekenen aan diverse vloeistof-verschildrukmeters. Drukken in wrijvingsloze stromende vloeistoffen kunnen berekenen. De beperkingen van de wet van Bernoulli kennen en deze wet kunnen uitbreiden wanneer er sprake is van energie uitwisseling of drukverlies. Weerstandskrachten kunnen bepalen tgv de viscositeit van een stromende vloeistof of gas. Krachten kunnen bepalen die een stromende vloeistof of gas op de omgeving uitoefent tgv snelheidsveranderingen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	

<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges en los vragenuur	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Warmteoverdracht [ 1620WARMTZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Warmteoverdracht	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Warmteoverdracht [1620WARMTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationaire warmteoverdracht door geleiding en convectie in gelaagde pakketten.</li> <li>• Dimensieanalyse en dimensie loze kentallen (Re, Pr, Nu, Gr)</li> <li>• Warmteoverdracht bij gedwongen convectie in diverse configuraties.</li> <li>• Warmteoverdracht bij vrije convectie in diverse configuraties.</li> <li>• Warmteoverdracht door straling.</li> <li>• Warmteoverdracht in diverse typen warmtewisselaars.en het off-design gedrag</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>Leerdoelen/ onderdeelcompetenties :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kan warmtedoorgang bereken door een gelaagd pakket (verschillende op elkaar gestapelde laagjes) wanneer de coëfficiënten bekend zijn.</li> <li>2. Kan warmtewisselaars doorrekenen en een inschatting maken van het "off design" gedrag.</li> <li>3. Voor de meest elementaire stromingssituaties de warmteoverdrachts-coëfficiënt kunnen berekenen gebruik makend van dimensie loze kentallen.</li> </ol>

	<p>4. Voor de meest elementaire 'stilstaande' situaties de warmteoverdrachtscoëfficiënt tgv vrije confectie kunnen berekenen gebruik makend van dimensie loze kentallen</p> <p>5. Warmteoverdracht tgv straling tussen twee willekeurige oppervlakken kunnen berekenen bij eenvoudige geometrieën.</p>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	WOT herhaalt en borduurt voort op de transmissieberekening uit Project 2 van de propedeuse. Ook de begrippen warmte en enthalpie uit TMT2 en ENT en laminaire en turbulente stroming uit SLT zijn onontbeerlijk

<b><u>Module met toets</u></b>	Warmteoverdracht	1620WARMTA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Schriftelijk tentamen: de student laat zien dat hij de stof begrijpt door het juiste antwoord op tentamenvragen en de juiste berekeningsmethoden bij vraagstukken te genereren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Stage 100 werkervaring [ 1615VKR19Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------



3	semester 1	Stage 100 werkervaring	30
---	------------	------------------------	----

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Stage 100 werkervaring [1615VKR19A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	840

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Doelstelling van de stage is toepassing, verbreding en verdieping van de kennis en vaardigheden van de Werktuigbouwkunde die de student tot dan toe heeft opgedaan. Tijdens de gehele opleiding vormen de opleidingscompetenties het uitgangspunt waarop het studieprogramma is gebaseerd, zo ook tijdens de stage
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyseren</li> <li>2. Ontwerpen</li> <li>3. Realiseren</li> <li>4. Beheren</li> <li>5. Managen</li> <li>6. Adviseren</li> <li>7. Onderzoeken</li> <li>8. Professionaliseren</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	stage A voltooid, propedeuse voltooid, VCA binnen én 45 EC 's uit de kernfase gehaald, waaronder stage A
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Zie de stagehandleiding van de opleiding. De stagehandleiding is te vinden op de E-schijf van de opleiding onder het onderdeel stage.

<b><u>Module met toets</u></b>	Stage 100 werkervaring	1615VKR19A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	zie de stagehandleiding van de opleiding	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	stageverslagen en verdediging
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	100 dagen werken in de beroepspraktijk	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Afstuderen [ 1609VKR40Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	semester 2	Afstuderen	30

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Afstuderen [1609VKR40A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	840

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Doelstelling van het afstuderen is toepassing, verbreding en verdieping van de kennis en vaardigheden van de Werktuigbouwkunde die de student tot dan toe heeft opgedaan en aantonen dat hij alle opleidingscompetenties op het niveau van de eindtermen van de opleiding heeft verworven. Indien de afstudeeropdracht (ook wel proeve van bekwaamheid) en ook alle andere onderdelen van de studie met een voldoende zijn afgerond heeft de student recht op het hbo- diploma dat uitgegeven wordt door de opleidingen Werktuigbouwkunde. Tijdens de gehele opleiding vormen de opleidingscompetenties het uitgangspunt waarop het studieprogramma is gebaseerd
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyseren</li> <li>2. Ontwerpen</li> <li>3. Realiseren</li> <li>4. Beheren</li> <li>5. Managen</li> </ol>

	6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	<p>In principe kan de student starten met zijn afstuderen als alle studieonderdelen behaald zijn dus bij 210 EC's. In afwijking hierop en om de voortgang te bespoedigen is het ook toegestaan te starten wanneer één tot twee studieonderdelen (niet zijnde opdrachten of projecten) nog open staan terwijl het goed mogelijk wordt geacht dat de student dit tijdens zijn afstuderen kan afronden. Of dit al of niet mogelijk wordt geacht is afhankelijk van het desbetreffende studieonderdeel en de studievoortgang van de student. Dit ter beoordeling van de afstudeercoördinator. Indien het wel mogelijk wordt geacht dat een student een studieonderdeel zou kunnen afronden tijdens zijn afstudeerperiode maar is er geen regulier toets moment tijdens de beoogde afstudeerperiode dan kan de student bij de examencommissie een verzoek doen tot een extra toets moment. De desbetreffende docent zal dat dan organiseren in ieder geval voor de 1<sup>e</sup> van de maand volgend op het eindexamen.</p> <p>Bovenop deze toestemming moet de student ook toestemming krijgen voor zijn bedrijfskeuze en de voorlopige opdrachtbeschrijving.</p>
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Ja
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	zie afstudeerhandleiding voor details, te vinden op de E-schijf van de opleiding onder het kopje afstuderen

<b><u>Module met toets</u></b>	Afstuderen	1609VKR40A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De competenties moeten gehaald worden op het niveau van de eindtermen van de opleiding. Dit wordt beoordeeld aan de hand van beroepsproducten, op te leveren door de student bij het afstuderen. De eindbeoordeling bestaat uit de volgende onderdelen:	

	1. Functioneren in de beroepspraktijk 2. Vakinhoudelijk deel afstudeeropdracht 3. Probleemanalyse afstudeeropdracht 4. Praktijkgerichte onderzoek 5. Afstudeerrapport 6. Presentatie 7. Verdediging	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	opdracht in het beroepenveld
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	werken in het beroepenveld	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project Energietransitie 1 [ 1622PRET1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Project Energietransitie 1	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project Energietransitie 1 [1622PRET1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	140

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	In dit project werkt de student aan een opdracht die met waterstoftechnologie te maken heeft. De opdracht zal in samenwerking met het lectoraat worden geformuleerd.
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Propedeuse afgerond
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase

<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Project Energietransitie 1	1622PRET1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student kan in groepsverband het ontwerpproces doorlopen voor een toepassing van duurzame energie. De student is in staat om relevante kennis zich eigen te maken d.m.v. practica en lesactiviteiten. De student kan de projectresultaten op de voorgestelde wijze communiceren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Schriftelijke en mondelinge communicatievormen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	nvt	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Projectlessen, practica, gastlessen en waar mogelijk bedrijfsbezoek	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Energietechniek 2 [ 1622ENGT2Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
3	blok 3	Energietechniek 2	2

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
Energietechniek 2 [1622ENGT2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Pompen : Drukopbouw en drukafbouw in stromingssystemen Verband tussen drukopbouw, volumestroom en vermogen. Onderscheiding van verschillende verliesvormen, rendementen. Uitvoeringsvormen van pompen, compressoren en ventilatoren Combinatie van pomp- en leidingkarakteristieken.
<b>Eindkwalificaties</b>	analyseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	P gehaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Energietechniek 2	1622ENGT2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Drukverliezen in leidingssystemen kunnen berekenen en daarmee de benodigde drukopbouw kunnen bepalen. Leidingkarakteristieken kunnen opstellen en combineren. En deze combineren met pompkarakteristieken. Pompkarakteristieken kunnen opstellen en combineren en op basis daarvan een pompselectie uitvoeren. Snelheidsdriehoeken bij radiaalpompen kunnen opstellen en druk- vermogens- volume- en rendementsberekeningen kunnen uitvoeren; veilig werkgebied voor pompen compressoren en ventilatoren kunnen bepalen met het oog op cavitatiegevaar en "pomp" gevaar.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	eigen rekenmachine en de door de docent aangewezen documenten	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	interactieve colleges	

Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid	Nee	

## Stromingsleer 2 [ 1622STRM2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Stromingsleer 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Stromingsleer 2 [1622STRM2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

Inhoud onderwijseenheid	Impuls- en momentbetrekking Samendrukbare fluïda Turbulentie
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)	Propedeuse gehaald, geadviseerd wordt stromingsleer 1
Fase in opleiding	hoofdfase
Kwalitatieve eis BSA-norm	Nee
Afstudeerproduct	Nee
Stelt eisen aan de werkring	Nee
Beroepsdeel	Nee
Bijzonderheden	geen

<u>Module met toets</u>	Stromingsleer 2	1622STRM2A
Toetsdoelen/Criteria	(40%) De student kan de impuls- en momentbetrekking toepassen op vraagstukken. (40%) De student kan vraagstukken oplossen voor samendrukbare fluïda.	

	(20%) De student kent de basisbegrippen van turbulentie en de modellering daarvan.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	eigen rekenmachine (geen grafische), boek Eenvoudige Stromingsleer zonder aantekeningen, erratum drukverlies	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Koelen en installatietechniek [ 1622KOELEZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Koelen en installatietechniek	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Koelen en installatietechniek [1622KOELEA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>KIT borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase. KIT loopt daarna door in ENT3.</p> <p>Inhoud:</p> <p>Het begrip entropie, kringprocessen in temperatuur-entropie en enthalpie-enthalpie diagrammen.</p> <p>De relatie tussen T-S diagram en kringlooprendement.</p> <p>De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van compressie-koelmachines.</p> <p>De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van absorptie-koelmachines</p> <p>Herhaling h-x diagram. Behaaglijkheid, voelbare warmtefactor en gewenste inblaascondities.</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	analyseren



<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	P gehaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Koelen en installatietechniek	1622KOELEA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De student kan veranderingen van enthalpie en entropie als gevolg van willekeurig toestandsveranderingen kunnen berekenen en weergeven in T-s, h-s, p-h schetsen evt. mbv bestaande diagrammen of stoomtabellen.</p> <p>De student kan compressie-koelinstallaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h diagrammen of tabellen en kan de energiestromen aanwijzen.</p> <p>De student kan absorptie-koelinstallaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h diagrammen of tabellen en kan de energiestromen aanwijzen.</p> <p>De student kent de weg in het h-x diagram voor vochtige lucht en berekeningen kunnen uitvoeren als het gaat om koelen, verwarmen mengen en bevochtigen.</p> <p>De student kan een gewenste ruimteconditie bepalen gegeven de overige condities. En op basis hiervan en op basis van een gewenst ventilatie en voelbare warmtefactor de gewenste inblaascondities kunnen bepalen.</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	eigen rekenmachine en de door de docent geadviseerde literatuur	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	interactieve colleges met opdrachten	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Windenergie [ 1622WINDEZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Windenergie	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Windenergie [1622WINDEA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Windenergie - basiskennis
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Windenergie	1622WINDEA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De student is in staat om het snelheidsprofiel voor diverse oppervlakken te schetsen en uit te leggen.</p> <p>De student is in staat om energieberekeningen uit te voeren en hanteert daarbij relevante kentallen.</p> <p>De student kent de opbouw van windturbines en kan de werking van de belangrijkste onderdelen duiden.</p> <p>De student kan beredeneren hoe de vermogensregeling van windturbines in zijn werk gaat.</p> <p>De student kan op hoofdlijnen de verschillen tussen onshore en offshore windparken aangeven.</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	In te leveren opdrachten en schriftelijke toets

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	eigen rekenmachine (geen grafische)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project Energietransitie 2 [ 1622PRET2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Project Energietransitie 2	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project Energietransitie 2 [1622PRET2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	140

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	In dit project werkt de student aan een opdracht die met windenergie te maken heeft. De opdracht zal in samenwerking met het bedrijfsleven worden geformuleerd.
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Propedeuse gehaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Project Energietransitie 2	1622PRET2A
--------------------------------	----------------------------	------------

<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student kan in groepsverband het ontwerpproces doorlopen voor een toepassing van duurzame energie. De student is in staat om relevante kennis zich eigen te maken d.m.v. practica en lesactiviteiten. De student kan de projectresultaten op de voorgestelde wijze communiceren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	schriftelijke en mondelinge communicatievormen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Duurzame energietechniek [ 1622DRZETZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Duurzame energietechniek	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Duurzame energietechniek [1622DRZETA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Zonne-energie: elektrisch en thermisch Golfenergie, blauwe energie Geothermie Opslag van warmte en transport
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee

<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Duurzame energietechniek	1622DRZETA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student kan de werking van verschillende manieren van opwek van duurzame energie beschrijven. De student kan berekeningen uitvoeren om een duurzame energie-techniek toe te passen in de praktijk. De student kan duurzame energie-technieken tegen elkaar afwegen en bij een praktische toepassing de beste oplossing bedenken.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	eigen rekenmachine (geen grafische)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcolleges, gastcolleges waar mogelijk	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Energietechniek 3 [ 1622ENGT3Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
3	blok 4	Energietechniek 3	3

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
Energietechniek 3 [1622ENGT3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>ENT3 borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase en Koel en Installatietechniek.</p> <p>Inhoud:</p> <p>Exergie, de waardering van arbeid en warmte</p> <p>De invloed van onomkeerbare processen op het rendement</p> <p>De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van gasturbines.</p> <p>De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van stoomketels, stoomturbines en de gecombineerde Rankine cyclus</p> <p>Gecombineerde technieken; de werking, opbouw en uitvoeringsvormen van STEG installaties</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	analyseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	P gehaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Energietechniek 3	1622ENGT3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De student kan veranderingen van enthalpie en entropie als gevolg van willekeurig toestandsveranderingen kunnen berekenen en weergeven in T-s en h-s schetsen evt. mbv bestaande diagrammen of stoomtabellen.</p> <p>Exergie: de student kan arbeid en warmte kunnen waarderen dmv exergie analyse en kunnen weergeven in een waarde-diagram.</p> <p>De student kan gasturbine-installaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen.</p> <p>De student kan stoominstallaties en –kringlopen voor warmteproductie of krachtproductie herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen.</p> <p>De student kan gecombineerde kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk	Schriftelijke toets

	met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	interactieve colleges, opdrachten	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## CFD [ 1622CFDTSZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	CFD	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
CFD [1622CFD TSA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Computational Fluid Dynamics - met numerieke software complexe stromingen bepalen Onderwerpen: rekengrid, maaswijdte, stapgrootte, modellen, rand- en beginvoorwaarden, turbulentie, convergentie en divergentie Er wordt gewerkt met de software Ansys-student (gratis)
<b>Eindkwalificaties</b>	analyseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	P gehaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Student installeert software op eigen pc

<b>Module met toets</b>	CFD	1622CFDTSA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student kan op juiste wijze een stroming vereenvoudigen waarbij de juiste modellen worden geselecteerd in de software De student kan aangeven wanneer een berekening convergeert dan wel divergeert. De student kan bij een berekening de juiste begin- en randvoorwaarden selecteren. De student kan bij een resultaat de uitkomsten op de juiste manier duiden vanuit de theorie. De student kan zelf een simpele CFD berekening opzetten en het resultaat ervan duiden.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	practische opdrachten in Ansys
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	laptop	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	interactieve colleges, zelfstudie	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde voor energietransitie [ 1622MATETZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Materiaalkunde voor energietransitie	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Materiaalkunde voor energietransitie [1622MATETA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Dit vak is hiervoor gegeven als keuzevak bij 'Materiaalkunde 5'. Het hoofdonderwerp is composieten. Van dit vakgebied komen de volgende onderwerpen aan bod: mechanica, compositie, vervaardiging, sandwichcomposieten, testen, verbindingen,
--------------------------------	--



	vermoeiing, duurzaamheid, actualiteit en ontwikkelingen
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	P gehaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde voor energietransitie	1622MATETA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student.. ... kan de mechanische aspecten die van toepassing zijn benoemen en waar relevant toepassen ... kent de compositie van diverse composiet-materialen en kan de specifieke eigenschappen beredenerend benoemen ... kent de vervaardigingsmogelijkheden en verbindingstechnieken van verschillende composieten en kan verschil en toepassing onderscheiden ... weet bij testen welk gereedschappen en methoden en er en wat er komt kijken bij de uitvoering ... kan de actuele thema's benoemen, het brandveiligheidsaspect en de duurzaamheid.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	rekenmachine	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	interactieve hoorcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Project machines en constructies 1 [ 1623PRMC1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 1	Project machines en constructies 1	5

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project machines en constructies 1 [1623PRMC1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	140

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	In project 11 wordt een technische installatie of machine ontworpen met zo mogelijk een opdrachtgever uit het bedrijfsleven. Hierbij gaat het bij voorkeur over een mechanisch-constructief ontwerpprobleem in combinatie met een dynamische unit of machine met een geïntegreerd besturingssysteem. Het methodisch ontwerpen wordt vergezeld van praktijkgericht onderzoek in de breedte / diepte. Daarnaast wordt gewerkt aan vaardigheden als communicatie met opdrachtgever, samenwerken, rapportagetechniek en presentatievaardigheid.
<b>Eindkwalificaties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyseren</li> <li>• Ontwerpen</li> <li>• Realiseren</li> <li>• Managen</li> <li>• Adviseren</li> <li>• Onderzoeken</li> <li>• Professionaliseren</li> </ul>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De propedeuse moet zijn afgerond</li> <li>• Sterkteleer 2 moet met een voldoende zijn afgerond</li> <li>• Aandrijvingen en overbrengingen moet met een voldoende zijn afgerond</li> <li>• Materiaalkunde 2 en/of Materiaalkunde 3 moet met een voldoende zijn afgerond</li> </ul>

<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Project machines en constructies 1	1623PRMC1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Materiaalkunde 3 [ 1620MTKD3Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
4	blok 1	Materiaalkunde 3	3

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
Materiaalkunde 3 [1620MTKD3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosie van metalen</li> <li>• Soorten corrosie</li> </ul>
--------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bescherming tegen corrosie</li> <li>• Corrosie-onderzoek</li> <li>• Rvs</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 3	1620MTKD3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieert en beschrijft belangrijke aspecten van corrosie en overige van toepassing zijnde (corrosietechnische) terminologie en past deze goed toe;</li> <li>• beschrijft het (financiële) belang van een corrosieprobleem;</li> <li>• analyseert een gegeven corrosie-case, beschrijft de voorkomende corrosievormen en oorzaken daarvan, geeft mogelijke oplossingen voor het corrosieprobleem, en kiest voor de gegeven situatie de beste oplossing;</li> <li>• beschrijft en verklaart het chemische gedrag van rvs; deelt rvs in naar soort; beschrijft globaal de samenstelling en microstructuur van een rvs-soort; noemt de meest kenmerkende eigenschappen en mogelijke toepassingen van een rvs-soort</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		

<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
--------------------------------	-----	--

## Machineonderdelen 3 [ 1620MACH3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 1	Machineonderdelen 3	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineonderdelen 3 [1620MACH3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Riemoverbrengingen, askoppelingen, remmen.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 3	1620MACH3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Riemberekening, warmteberekeninge koppeling en remmen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	

Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid	Nee	

## Sterkteleer 4 [ 1620STRK4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 1	Sterkteleer 4	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 4 [1620STRK4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

Inhoud onderwijseenheid	Spanningstransformatie en vervormingstransformatie, hoofdspanningen en vervormingen De cirkel van Mohr voor vlakspannings- en ruimtespanningstoestanden De cirkel van Mohr voor vlakke- en ruimtevervormingstoestanden Rekstrookjes en de optredende spanningen en vervormingen Wet van Hooke in drie dimensies en grensspanningshypothesen von Misses en Tresca
Eindkwalificaties	Body of Knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)	geen
Fase in opleiding	hoofdfase
Kwalitatieve eis BSA-norm	Nee
Afstudeerproduct	Nee
Stelt eisen aan de werkkring	Nee
Beroepsdeel	Nee
Bijzonderheden	geen

<u>Module met toets</u>	Sterkteleer 4	1620STRK4A
-------------------------	---------------	------------

<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het kunnen toepassen van de evenwichtsvergelijkingen bij een vlakspanningstoestand Het kunnen construeren van de cirkel van Mohr voor spanningen en vervormingen in 2D en in 3D, het kunnen berekenen van de hoofdspanningen en hoofdrekken in en het kunnen berekenen van de absoluut maximale schuifspanning Het kunnen toepassen van de wet van Hooke in 3D, zoals bij het bepalen van de spanningstoestand als de rekken bekend zijn (rekstrookjes) of als een deel van de spanningen en vervormingen bekend zijn. Het kunnen berekenen van de bezwijkspanning, von Misses en Tresca bij samengestelde belastingen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	rekenmachine en boek hibbeler	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	hoorcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project machines en constructies 2 [ 1623PRMC2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 2	Project machines en constructies 2	4

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project machines en constructies 2 [1623PRMC2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	112

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	In project 12 wordt het ontwerp van een technische installatie of machine uit project 11 uitgewerkt in detail. Daarbij wordt tot dan toe bestudeerde theorie zoveel mogelijk in de praktijk gebracht in de vorm van analyse, modellering, simulatie. Daarnaast worden sleutel aspecten van het ontwerp onderbouwd met beproeving of prototype, indien haalbaar. Daarnaast wordt gewerkt aan vaardigheden als communicatie
--------------------------------	---

	met opdrachtgever, samenwerken, rapportagetechniek en presentatievaardigheid.
<b>Eindkwalificaties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyseren</li> <li>• Ontwerpen</li> <li>• Realiseren</li> <li>• Managen</li> <li>• Adviseren</li> <li>• Onderzoeken</li> <li>• Professionaliseren</li> </ul>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De propedeuse moet zijn afgerond</li> <li>• Sterkteleer 2 moet met een voldoende zijn afgerond</li> <li>• Aandrijvingen en overbrengingen moet met een voldoende zijn afgerond</li> <li>• Materiaalkunde 2 en/of Materiaalkunde 3 moet met een voldoende zijn afgerond</li> </ul>
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Project machines en constructies 2	1623PRMC2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		



Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid	Ja	

## Materiaalkunde 4 [ 1620MATK4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 2	Materiaalkunde 4	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Materiaalkunde 4 [1620MATK4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

Inhoud onderwijseenheid	
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)	
Fase in opleiding	hoofdfase
Kwalitatieve eis BSA-norm	Nee
Afstudeerproduct	Nee
Stelt eisen aan de werkkring	Nee
Beroepsdeel	Nee
Bijzonderheden	

<u>Module met toets</u>	Materiaalkunde 4	1620MATK4A
Toetsdoelen/Criteria		
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk met toetszitting	
Toegestane hulpmiddelen		

<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 4 [ 1620MACH4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 2	Machineonderdelen 4	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineonderdelen 4 [1620MACH4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Smeltlassen (NEN 2062) en bouten en moeren
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 4	1620MACH4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Lasberekeningen volgens NEN 2062 en het berekenen van boutverbindingen, zowel in lengterichting en/of loodrecht op de boutas	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Productietechniek 2 [ 1623PTCH2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 2	Productietechniek 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Productietechniek 2 [1623PTCH2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Een constructeur moet de mogelijkheden en beperkingen van productietechnieken kennen en de gevolgen van ontwerpbeslissingen voor het productieproces kunnen overzien . Een werktuigbouwkundige productietechnoloog moet productieprocessen optimaal kunnen inrichten en moet kunnen ingrijpen bij verstoringen.</p> <p>In het vak productietechniek leert de student de details van de belangrijkste productietechnieken kennen, zoals van bijvoorbeeld verspanen, lassen, omvormen, gieten en van de bijzondere bewerkingen. Dit gaat veel verder dan algemene principes, zodanig dat de consequenties van ontwerpbeslissingen ook werkelijk overdacht kunnen worden en effecten op productietijd en -kosten in overweging genomen kunnen worden tijdens het ontwerpen. .</p> <p>De student leert productieprocessen diepgaand te analyseren om zo de invloed van procesparameters en materiaaleigenschappen op het</p>
--------------------------------	---

	resultaat te kunnen verklaren. Hierdoor kunnen de juiste maatregelen genomen worden om productieprocessen te optimaliseren en in te grijpen bij problemen. Aan de orde komen: Verspanen: draaien, frezen, hogesnelheidsfrezen, boren, keuze beitelplaten, berekening verspaningsparameters, moeilijk bewerkbare materialen. Berekening van diverse verspaningsparameters in de vorm van een casus Verbinden: lassen, lijmen, boutverbindingen (Spuut-)gieten Bijzondere bewerkingen (laser, draad- en zinkvonken) 3D-printen / Additive manufacturing	
<b>Eindkwalificaties</b>	(30%) Kent basisprincipe, toepassingsgebieden en details van meest voorkomende productietechnieken (20%) Kan keuzes maken van in te zetten productiemethode rekening houdend met mogelijkheden en beperkingen van de productietechnieken (30%) Kan productieprocessen analyseren en parameters onderbouwd bepalen. (20%) Kan maatregelen aangeven en uitleggen om productieproblemen te voorkomen	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>		
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase	
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee	
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee	
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee	
<b>Beroepsdeel</b>	Nee	
<b>Bijzonderheden</b>	Colleges met PPT-presentaties Uitvoeren verplichtte casus 'draaien' die voldoende moet zijn en voor 1/3 deel meetelt voor het eind cijfer Tentamen dat voldoende moet zijn	
<b>Module met toets</b>	Productietechniek 2	1623PTCH2A

<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges met PPT-presentaties Uitvoeren verplichtte casus 'draaien' die voldoende moet zijn en voor 1/3 deel meetelt voor het eind cijfer Tentamen dat voldoende moet zijn	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Eindige elementen [ 1620EINDEZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	blok 2	Eindige elementen	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Eindige elementen [1620EINDEA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Constructies op sterkte en stijfheid numeriek doorrekenen
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Eindige elementen	1620EINDEA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het kunnen berekenen van de spanningen en vervormingen met behulp van femap en analytisch van staafconstructies en balken, kerfbelastingen en op volumeconstructies	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Opdrachten uitvoeren, verslag inleveren
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Instructies, zowel theorie als computerles	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Parametrisch ontwerpen [ 1620PARAMZ ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
4	blok 1	Parametrisch ontwerpen	2

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
Parametrisch ontwerpen [1620PARAMA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee

<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Parametrisch ontwerpen	1620PARAMA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ontwerpt een model op basis van een aantal gegeven voorwaarden waarbij gebruikt wordt gemaakt van Equations.</li> <li>• optimaliseert dit model op basis van een aantal gegeven voorwaarden met behulp van SolidWorks.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Digitaal model
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen laptop, met laatste versie van SolidWorks en templates zoals aangeleverd door Inholland</li> <li>• 3D-muis</li> <li>• Voorgeschreven boek</li> <li>• Lesmateriaal</li> </ul>	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Ethiek [ 1616ETHIKZ ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
4	blok 1	Ethiek	1

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
---------------------------------	----------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------

Ethiek [1616ETHIKA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	28
---------------------	------	---------------------	----	----

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Ethische vragen in de techniek
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Nee
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Ethiek	1616ETHIKA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student maakt een 'rationeel morele analyse' van een zelf gekozen casus met een moreel dilemma.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk zonder toetszitting	Take-home tentamenopdracht: rationele morele analyse
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project Industriële Automatisering 1 [ 1622PRIA1Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
3	blok 3	Project Industriële Automatisering 1	6



Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project Industriële automatisering 1 [1622PRIA1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	168

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Realisatie projectopdracht industriële automatisering.
<b>Eindkwalificaties</b>	Ontwerpen industriële automatisering.
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Prop behaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Project Industriële automatisering 1	1622PRIA1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	55 van de 100 punten behaald	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Projectrapportage, presentatie
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Industriële Automatisering 3 [ 1623INAU3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Industriële Automatisering 3	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Theorie IA 3 [1623INAU3A]	30%	GRD (1 t/m 100)	55	25
Practicum IA 3 PLC & Robot [1623INAU3B]	40%	GRD (1 t/m 100)	55	34
Practicum IA 3 Universal Robot [1623INAU3C]	30%	GRD (1 t/m 100)	55	25

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Theorie IA 3	1623INAU3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		

<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
<b><u>Module met toets</u></b>	Practicum IA 3 PLC & Robot	1623INAU3B
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	
<b><u>Module met toets</u></b>	Practicum IA 3 Universal Robot	1623INAU3C
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Regeltechniek 2 [ 1622REGT2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Regeltechniek 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Regeltechniek 2 [1622REGT2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
Regeltechniek 2: practicum [1622REGT2B]	0%	Voldoende / Onvoldoende	V	28

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschrijving van tweede-orde systemen met en zonder terugwerking in de vorm van een matrix DV. Proportioneel geregelde tweede-orde systemen.</li> <li>2. Verband tussen het overgangsverschijnsel in de tijd en de poolposities bij een P-geregelde tweede-orde proces.</li> <li>3. Stabiliteitsbeschouwing vanuit het Bodediagram van de openlus-overdracht; fasemarge en amplitudemarge.</li> <li>4. Ontwerpen van een D-actie in het frequentiedomein.</li> <li>5. Ontwerpen van een D-actie met behulp van de poolbaanmethode.</li> <li>6. Instelregels van Ziegler Nichols.</li> <li>7. Regelsimulaties waarbij het systeem is beschreven in iconics.</li> <li>8. Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.3 en 20sim 4C 2.1.</li> </ol>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>Dit studieonderdeel draagt bij aan het ontwikkelen van de opleidingscompetentie(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. onderzoeken, analyseren, specificeren</li> <li>2. ontwerpen mechanisch constructief</li> <li>3. ontwerpen warme werktuigbouwkunde</li> <li>4. ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde</li> <li>5. eigen professionaliteit</li> <li>6. professionaliteit van de beroepsgroep</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	De propedeuse moet afgerond zijn.
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Regeltechniek 2	1622REGT2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatief: Drie assignments m.b.v. het softwarepakket Maple TA;</li> <li>• Summatief: Schriftelijk tentamen.</li> </ul>
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
<b><u>Module met toets</u></b>	Regeltechniek 2: practicum	1622REGT2B
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Sensor en communicatie technologie [ 1622BUSSTZ ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

3	blok 3	Sensor en communicatie technologie	3
---	--------	------------------------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sensor en communicatie technologie [1622BUSSTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Sensoren 2. Meettechnieken 3. Signalen 4. Communicatie 5. Data, Netwerk en Bus Technologie
<b>Eindkwalificaties</b>	Ontwerpen industriële automatisering
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Prop behaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Sensor en communicatie technologie	1622BUSSTA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	55 van de 100 punten te behalen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Practicum in tweetallen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		

<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
--------------------------------	-----	--

## Project Industriële Automatisering 2 [ 1622PRIA2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Project Industriële Automatisering 2	6

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project Industriële Automatisering 2 [1622PRIA2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	168

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Zie: Project Industriële Automatisering 1
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Project Industriële Automatisering 2	1622PRIA2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		

<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Industriële Automatisering 4 [ 1622INAU4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Industriële Automatisering 4	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Industriële Automatisering 4: practicum [1622INAU4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Programmeren PLC (CoDeSys, IEC61131-3) 2. Programmeren industriële robots (online, offline) 3. Programmeren servo as 4. Het maken gecombineerde besturingen 5. Communicatie tussen besturingen 6. Identificatie Hogere complexiteit, voortzetting op IA3.
<b>Eindkwalificaties</b>	Ontwerpen industriële automatisering
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	1. De propedeuse moet afgerond zijn.
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	



<b>Module met toets</b>	Industriële Automatisering 4: practicum	1622INAU4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De toets moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Practicumrapportage
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Ja	

## Machineveiligheid [ 1622MVEILZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Machineveiligheid	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineveiligheid [1622MVEILA]	100%	GRD (1 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wet- en regelgevingen omtrent machineveiligheid.</li> <li>2. Gevaren herkennen en risico's rondom machine- en/of robotopstellingen in te schatten.</li> <li>3. Het benodigde veiligheidsniveau rondom een machine- en/of robotopstelling vast te stellen.</li> <li>4. Kennis van de verschillende veiligheidscomponenten die beschikbaar zijn op de markt.</li> <li>5. Een selectie te maken van veiligheidscomponenten om gevaren en risico's rondom een machine- en/of robotopstelling te minimaliseren.</li> <li>6. Een veiligheids-PLC programmeren.</li> </ol>
--------------------------------	---

<b>Eindkwalificaties</b>	1. onderzoeken, analyseren, specificeren 4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 6. realiseren, onderhouden, beheren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Propedeuse TOI
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineveiligheid	1622MVEILA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. De student heeft kennis van wet- en regelgevingen omtrent machineveiligheid. 2. De student is in staat gevaren te herkennen en risico's rondom machine- en/of robotopstellingen in te schatten. 3. De student is in staat het benodigde veiligheidsniveau rondom een machine- en/of robotopstelling vast te stellen. 4. De student heeft kennis van de verschillende veiligheidscomponenten die beschikbaar zijn op de markt. 5. De student is in staat een selectie te maken van veiligheidscomponenten om gevaren en risico's rondom een machine- en/of robotopstelling te minimaliseren. 6. De student is in staat een veiligheids-PLC te programmeren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Opleveren practicumrapport
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Visiontechnologie [ 1622VSIONZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Visiontechnologie	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Visiontechnologie [1622VSIONA]	100%	GRD (1 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Camera 2. Belichting 3. 2D / 2,5D / 3D 4. Algoritmen 5. Netwerken en integratie
<b>Eindkwalificaties</b>	Ontwerpen industriële automatisering.
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Prop behaald
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b>Module met toets</b>	Visiontechnologie	1622VSIONA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	55 van de 100 punten behaald.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Schriftelijke toets / Prakticumrapportage
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	

<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Motion Control [ 1622MOTCOZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Motion Control	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Motion Control [1622MOTCOA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Aandrijvingen 2. Open loop 3. Closed loop 4. Communicatie 5. Kinematica 6. Matlab Simulink
<b>Eindkwalificaties</b>	Ontwerpen industriële automatisering
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Prop behaald.
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Motion Control	1622MOTCOA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	55 van de 100 punten behaald.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Practicumrapportage
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Beschrijving onderwijseenheden

## Wiskunde 1 [ 1620WISK1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Wiskunde 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 1 [1620WISK1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>De volgende onderwerpen komen aan bod:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• formules met symbolen (b.v. in breukvorm) vereenvoudigen en variabelen vrijmaken.</li><li>• een stelsel lineaire vergelijkingen oplossen.</li><li>• rekenregels voor machten toepassen.</li><li>• eigenschappen van tweedegraadsfuncties bepalen (nulpunten, top) door ontbinden in factoren en kwadraatafsplitsen en met de abc-formule.</li><li>• eigenschappen van wortelfuncties en breuken van lineaire functies bepalen en vergelijkingen hiermee oplossen; staartdeling maken.</li><li>• verband aangeven tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule</li></ul>
--------------------------------	---

<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Als voorkennis heb je nodig: Wiskunde B (evt A) op havo-niveau of mbo-aansluitcursus
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 1	1620WISK1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vereenvoudigt en herschrijft formules met symbolen;</li> <li>2. lost een stelsel lineaire vergelijkingen op;</li> <li>3. past rekenregels voor machten toe;</li> <li>4. bepaalt eigenschappen van tweedegraadsfuncties door ontbinden in factoren, kwadraat afsplitsen en de abc-formule;</li> <li>5. lost vergelijkingen op aan de hand van wortelfuncties en breuken van lineaire functies;</li> <li>6. geeft het verband aan tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten.</li> </ol>

		Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Statica 1 [ 1620STAT1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Statica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Statica 1 [1620STAT1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. (Kracht)vectoren in 2D, sinusregel en cosinusregel 2. (Kracht)vectoren in 3D, cartesische vectoralgebra 3. Evenwicht van puntmassa's in 2D en 3D 4. Momenten en koppels in 2D en 3D 5. Evenwicht van een star lichaam in 2D 6. Vrij lichaamsdiagrammen en evenwichtsvergelijkingen in 2D
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee



<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Statica 1	1620STAT1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. werkt met krachtvectoren in 2D met behulp van de cosinus- en sinusregel;</li> <li>2. Past geschreven krachten in 3D als cartesische vectoren toe in de evenwichtsvergelijkingen van puntmassa's;</li> <li>3. Berekent de nog onbekende krachten uit op basis van evenwichtsvergelijkingen van puntmassa's;</li> <li>4. berekent de grootte van het moment in 3D uit en als cartesische vector kunnen schrijven met het uitwendig product;</li> <li>5. stelt een vrij lichaamsdiagram op;</li> <li>6. berekent onbekende reactiekrachten uit met behulp van evenwichtsvergelijkingen in 2D.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Alleen voor voltijd: Digitaal opgaven (Möbius) tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar.</li> </ol> Totaalscore = score tentamen + eventuele extra punten werkcollege (tot max. 100)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen), liniaal.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcolleges, huiswerk (wekelijkse opdrachten) en werkcollege wiskunde en statica	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 1 [ 1620MCHO1Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

1	blok 1	Machineonderdelen 1	2
---	--------	---------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineonderdelen 1 [1620MCHO1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Toleranties en passingen 2. Oppervlakteruwheid 3. Wentellagers levensduurberekening 4. Wentellagers vast en los lager 5. Spanningen in materialen 6. Asberekening 7. Asberekening (controle vermoeiing)
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 1	1620MCHO1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. Bepaalt de speling van een gegeven passing bij de ontwerpkeuze. 2. Berekent de oppervlakteruwheid Ra om te komen tot een ontwerp. 3. Past kennis van oppervlakteruwheid toe bij de keuze voor het ontwerp. 4. Maakt bij levensduurberekeningen gebruik van kennis over smering en toerentallem 5. Bepaalt met behulp van rotatieverhouding of het een vast of los lager is. 6. Berekent de ontwerpdiameter van een as op basis van spanningen 7. Controleert een as op basis van vermoeiing	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Stolk en SKF-boekje, Tabel passingen Matek, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Industriële automatisering 1 [ 1620INAU1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 1	Industriële automatisering 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Industriële automatisering 1: tentamen [1620INAU1A]	70%	Cijfer (10 t/m 100)	55	39
Industriële automatisering 1: practicum [1620INAU1B]	30%	Cijfer (10 t/m 100)	55	17

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uitvoerorganen, Hoofdschakel elementen, Signaalgevers</li> <li>2. Basiskennis pneumatiek, schema's pneumatisch en elektrisch</li> <li>3. Logische basisfuncties (niet -, en -, of -, ja - functie), waarheidstabel</li> <li>4. Schakelalgebra, karnaugh, talstelsels</li> <li>5. Volgordebesturingen, Combinatorische besturingen</li> <li>6. Bewegingsdiagram</li> <li>7. Besturingsvoorwaarden</li> </ol>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse

<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële automatisering 1: tentamen	1620INAU1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. zet verschillende talstelstels om;</li> <li>2. benoemt kenmerken "Uitvoerorganen, Hoofdschakel elementen, Signaalgevers";</li> <li>3. tekent schema's; pneumatisch, elektrisch en logisch.</li> <li>4. stelt besturingsvoorwaarden op;</li> <li>5. vereenvoudigt van besturingsvoorwaarden;</li> <li>6. zet een volgorde besturing op.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële automatisering 1: practicum	1620INAU1B
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Voor de voltijdopleiding geldt de student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. stelt besturingsvoorwaarden op;</li> <li>2. simuleert de gevraagde opstelling;</li> <li>3. bouwt een pneumatische schakelingen op.</li> </ol> Voor de deeltijdopleiding geldt de student: krijgt van de docent een opdracht waarin hij laat zien dat de betreffende thema's voorkomen in zijn werkomgeving . De opdracht moet hij/zij naar eigen inzicht en op eigen gelegenheid volbrengen.	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Voltijd: Practicum toets Deeltijd: Opdracht
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	practicum opdrachten	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Wiskunde 2 [ 1620WISK2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Wiskunde 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 2 [1620WISK2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Exponentiële functies en logaritmen 2. Goniometrie in driehoeken 3. Eigenschappen periodieke signalen 4. Oplossen van vergelijkingen met goniometrische functies 5. Inverse functies 6. Rijen en reeksen
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Wiskunde B (evt A) op havoniveau of mbo-aansluitcursus; Wiskunde 1
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 2	1620WISK2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. bepaalt de inverse van een samengestelde functie;</li> <li>2. lost exponentiële, goniometrische en logaritmische vergelijkingen op;</li> <li>3. past de sinusregel en cosinusregel toe in driehoeken;</li> <li>4. bepaalt de som uit rekenkundige en meetkundige rijen;</li> <li>5. past het binomium van Newton toe.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.</li> </ol>
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Technisch tekenen (SolidWorks) [ 1620TECHTZ ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

1	blok 2	Technisch tekenen (SolidWorks)	2
---	--------	--------------------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Technisch tekenen (SolidWorks) [1620TECHTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werken met het 3D tekenprogramma SolidWorks, waarin onderdelen als 3D model worden gemodelleerd en hier vervolgens tekeningen van worden gemaakt.</li> <li>2. Op deze tekeningen projectiemethoden, doorsneden, schroefdraad, oppervlakteruwheid en vorm- en plaatstoleranties toepassen.</li> <li>3. Werken met specifieke SolidWorks modules.</li> </ol>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Technisch tekenen (SolidWorks)	1620TECHTA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ontwikkelt een 3D model op basis van een werkplaatstekening of een fysiek onderdeel op basis van een methode, norm en richtlijn.</li> <li>2. begrijpt projecties van een object op verschillende vlakken met aanzichten en past dit toe in de werktekeningen.</li> <li>3. maakt een doorsnedetekening met bijbehorende aanduidingen en arceringen.</li> <li>4. begrijpt de aanduiding van schroefdraad en schroefdraadverbindingen.</li> <li>5. begrijpt samenstellingstekeningen volgens het mono-systeem of het combinatie-systeem.</li> <li>6. past oppervlakteruwheden en vorm- en plaatstoleranties toe in de werktekening.</li> </ol>	

	7. heeft kennis van specifieke SolidWorks modules en kan deze effectief inzetten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	1. Beoordeling ingeleverd tekenwerk (10-100) 2. Bonuspunten (0-10) gebaseerd op advies peer-feedback <b>Advies peer-feedback</b> Studenten beoordelen huiswerkopgaven van elkaar en geven daarbij feedback. De docent neemt het resultaat van de feedback mee als advies in het bepalen van de hoogte van de bonuspunten. Eindcijfer = beoordeling ingeleverd tekenwerk (1) + bonuspunten (2) Eindcijfer kent een maximum van 100 punten.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen laptop, met laatste versie van SolidWorks en templates zoals aangeleverd door Inholland</li> <li>• 3D-muis</li> <li>• Voorgeschreven boek</li> <li>• Lesmateriaal</li> </ul>	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Statica 2 [ 1620STAT2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Statica 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Statica 2 [1620STAT2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijsseenheid</b>	1. Structurele analyse, vakwerken, draagconstructies en werktuigen
---------------------------------	--



	2. Krachten in scharnieren en inwendige krachten en momenten in constructie-elementen 3. Droge wrijving, wiggen en vlakke riemen 4. Zwaartepuntbepaling
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Statica 2	1620STAT2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. berekent de krachten in de staven van een vakwerkconstructie; 2. berekent de krachten in de scharnierpunten; 3. berekent de krachten en momenten in willekeurige doorsneden van onderdelen van een constructie die bestaat uit onderdelen die met behulp van scharnieren aan elkaar bevestigd zijn; 4. rekent aan vrij lichaamsdiagrammen in 2D waar droge wrijving aan de orde is tussen oppervlakken; 5. berekent het zwaartepunt van samengestelde lichamen (oppervlakken).	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Alleen voor voltijd: Digitaal opgaven (Möbius) tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score tentamen + eventuele extra punten werkcollege (tot max. 100)

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen), liniaal	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcolleges, huiswerk (wekelijkse opdrachten) en werkcollege wiskunde en statica	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Energietechniek 1 [ 1620ENRGTZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 2	Energietechniek 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Energietechniek 1 [1620ENRGTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Vormen van energie 2. Grootheden en eenheden 3. Warmte en soortelijke warmte 4. Gaswetten 5. Warmte- overdracht 6. Verbranding
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee

<b>Bijzonderheden</b>		Geen
<b><u>Module met toets</u></b>	Energietechniek 1	1620ENRGTA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. onderscheidt verschillende energievormen; 2. brengt formules op orde dmv de eenheden; 3. bepaalt de soortelijke warmte van gasmengels op willekeurige temperatuurtrajecten. 4. past de wet van Boyle-Gay Lussac toe op ideale gassen. 5. stelt een transmissieverlies berekening op; 6. stelt de rookgassamenstelling vast aan de hand van de bepaalde stoichiometrische verhouding voor een willekeurig gas en oxidant.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Wiskunde 3 [ 1620WISK3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Wiskunde 3	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 3 [1620WISK3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. limieten, 2. differentiëren, toepassingen differentiëren, 3. machtreeksen.
--------------------------------	---

<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 3	1620WISK3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. berekent en interpreteert limieten in termen van asymptotisch gedrag;</li> <li>2. past de rekenregels over differentiëren toe;</li> <li>3. bepaalt het gedrag van functies aan de hand van afgeleiden;</li> <li>4. interpreteert grafieken van afgeleiden;</li> <li>5. benadert functiewaarden op basis van machtreeksen.</li> </ol>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schriftelijk tentamen</li> <li>2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.</li> </ol>
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	

Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid	Nee	

## Sterkteleer 1 [ 1620STRK1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Sterkteleer 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 1 [1620STRK1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

Inhoud onderwijseenheid	1. Normaalspanning, schuifspanning, rek, hoekvervorming en dwars contractie 2. Axiale belasting, lengteverandering 3. Thermische spanningen 4. Polair traagheidsmoment, torsiespanning en torsiehoek 5. Statische onbepaaldheid bij axiale belasting, thermische belasting en torsie
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)	Geen
Fase in opleiding	propedeuse
Kwalitatieve eis BSA-norm	Nee
Afstudeerproduct	Nee
Stelt eisen aan de werkring	Nee
Beroepsdeel	Nee
Bijzonderheden	Geen

<u>Module met toets</u>	Sterkteleer 1	1620STRK1A
-------------------------	---------------	------------

<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Berekent de spanningen en de vervormingen van constructieonderdelen onder invloed van axiale belastingen al dan niet statisch onbepaald. 2. Berekent de spanningen en de vervormingen van constructieonderdelen onder invloed van torsie al dan niet statisch onbepaald. 3. Berekent de thermische spanningen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Alleen voor voltijd: Digitaal opgaven (Möbius) tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score tentamen + extra punten werkcollege (tot max. 100)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Boek "Sterkteleer" R.C. Hibbeler, Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen), liniaal	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Hydrauliek [ 1620HYDRAZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Hydrauliek	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Hydrauliek [1620HYDRAA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Toepassingsgebied hydraulische systemen 2. Basis schematechniek 3. Inzicht te geven in het doel en de werking van de belangrijkste componenten
--------------------------------	---

	4. Dimensionering componenten 5. Rendement van componenten en systeem 6. Inzicht te geven in de samenhang van de verschillende componenten binnen het systeem (systeemtechniek)
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Hydrauliek	1620HYDRAA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: 1. Tekent een eenvoudig hydraulisch schema. 2. Benoemt de kenmerkende eigenschappen van de belangrijkste hydraulische componenten. 3. Berekent vermogens, krachten en verliezen van het hydraulisch systeem. 4. Bepaalt de dimensies van de belangrijkste hydraulische componenten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde 1 [ 1620MTRL1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 3	Materiaalkunde 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Materiaalkunde 1 [1620MTRL1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindingstypen en microstructuur</li> <li>• Microstructuur, materiaalsoorten, eigenschappen en materiaalkeuze</li> <li>• Eigenschappen en mechanische beproeving: trekproeven; hardheidsmetingen; breukgedrag; kruip; vermoeiing</li> <li>• Keramiek</li> <li>• Kunststoffen</li> <li>• Materiaalkeuze</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	n.v.t.
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 1	1620MTRL1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschrijft belangrijke materiaaleigenschappen met toepassing van materiaalkundige terminologie;</li> <li>• beschrijft de materiaalbeproevingsmethoden trekproef en hardheidsmeting en de gemeten materiaaleigenschappen;</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschrijft de faalmechanismen van taaie/brosse breuk, kruip en vermoeiing;</li> <li>• legt het verband uit tussen de eigenschappen van keramische materialen en kunststoffen en de desbetreffende microstructuur;</li> <li>• maakt systematisch een verantwoorde materiaalkeuze voor een onderdeel uit keramiek of kunststof voor een toepassing in de werktuigbouwkunde.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen of online toets (evt. twee deeltoetsen)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoorcollege / werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Werkplekscan [ 1620WSCANZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Werkplekscan	20

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Werkplekscan [1620WSCANA]	100%	Voldoende / Onvoldoende	V	560

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Van deeltijdstudenten wordt verwacht dat ze in het bedrijf waar ze werkzaam zijn een functie hebben die relevant is voor de opleiding werktuigbouwkunde en werkzaamheden uitvoeren als werktuigbouwkundige op MBO-4 niveau. Het is daarom goed mogelijk dat een deeltijdstudent een deel van de competenties kan verwerven op zijn werkplek, bij het uitoefenen taken in zijn beroepspraktijk. De invalshoek hierbij is een optimale benutting van de leermogelijkheden op de eigen werkplek. Het doel van de werkplekscan is inventariseren welke competenties de deeltijdstudent op zijn eigen werkplek verworven heeft,</p>
--------------------------------	---

	of in de toekomst kan verwerven. Afhankelijk van de uitkomst van deze werkplekscan met bijbehorend portfolio en bewijslast kunnen er extra opdrachten worden geformuleerd die de student in zijn eerste leerjaar uitvoert op zijn werkplek.
<b>Eindkwalificaties</b>	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 4. Beheren 8. Professionaliseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Werkplekscan	1620WSCANA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Uit de werkplekscan met bijbehorend portfolio, bewijslast en eventuele extra opdrachten die zijn geformuleerd en uitgevoerd danwel afspraken die gemaakt zijn met betrekking tot de werkplekprojecten in de hogere jaren komt naar voren dat deze onderwijseenheid al of niet beoordeeld kan worden met voldaan.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	portfolio samenstellen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	vragenlijst invullen, portfolio samenstellen, bewijslast aanleveren, indien van toepassing reparatieopdracht uitvoeren, portfolio indienen.	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		

Verplichte aanwezigheid	Nee	
-------------------------	-----	--

## Wiskunde 4 [ 1620WISK4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Wiskunde 4	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Wiskunde 4 [1620WISK4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. complexe getallen, 2. basisprincipe integreren, integratiemethoden: substitutie, partieel integreren, breuksplitsen, toepassingen integreren.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Wiskunde 4	1620WISK4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rekent met complexe getallen in cartesische en poolcoördinaten;</li> <li>2. lost vergelijkingen met complexe getallen op; past stelling van de Moivre toe;</li> <li>3. past complex rekenen toe bij wisselsignalen;</li> <li>4. past de volgende integratiemethoden toe: substitutie, breuksplitsen en partieel integreren; oneigelijke integralen oplossen;</li> </ol>	

	5. kan in een praktijksituatie bepalen wanneer integratie moet worden toegepast.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	1. Schriftelijk tentamen 2. Voltijd: digitale opgaven tijdens werkcollege (dan aanwezigheid verplicht), voor een maximum van 10 extra punten. Deze extra punten zijn geldig t/m de herkansing van hetzelfde collegejaar. Totaalscore = score schriftelijk tentamen (1) + werkcollege digitale opgaven (2). Totaalscore kan niet hoger zijn dan 100 punten. Let op: werkcollege digitale opgaven (2) betreft een pilot en uitwerking hiervan kan worden aangepast.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Trillingen en golven [ 1620TRGLVZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Trillingen en golven	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Trillingen en golven [1620TRGLVA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Vrije niet gedempte trillingen 2. Gedwongen trillingen 3. Gedempte trillingen
--------------------------------	--

	4. Eigenfrequentie 5. Golven 6. Interferentie van golven 7. Elektromagnetische straling 8. Fotometrie 9. Warmteoverdracht door straling
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Trillingen en golven	1620TRGLVA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Rekent aan vrije niet gedempte trillingen van een massa aan een veer. 2. Rekent aan gedempte trillingen aan een massa van een veer. 3. Rekent aan gedwongen trillingen van een massa aan een veer. 4. Rekent aan interferentie van golven. 5. Rekent met de wetten bij fotometrie. 6. Rekent aan warmteoverdracht door straling.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Aandrijvingen en overbrengingen 1 [ 1620AAND1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Aandrijvingen en overbrengingen 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Aandrijvingen en overbrengingen 1 [1620AAND1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het kunnen toepassen van de theorie voor het vertalen van een beweging naar een aandrijving.</li> <li>2. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren en ontwerpen van een aandrijving met een lineaire as.</li> <li>3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het opstellen van de lastkarakteristiek van een aandrijving.</li> <li>4. Verschillende type aandrijvingen met hun eigenschappen kunnen benoemen.</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	nvt
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nvt

<b><u>Module met toets</u></b>	Aandrijvingen en overbrengingen 1	1620AAND1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Het kunnen toepassen van de theorie voor het vertalen van een beweging naar een aandrijving.	

	2. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren en ontwerpen van een aandrijving met een lineaire as. 3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het opstellen van de lastkarakteristiek van een aandrijving. 4. Verschillende type aandrijvingen met hun eigenschappen kunnen benoemen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges (hoor)	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Elektrotechniek [ 1620ELKTRZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
1	blok 4	Elektrotechniek	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Elektrotechniek [1620ELKTRA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	1. Basisbegrippen Elektrotechniek 2. Spanningsbronnen 3. Spanning en stroomsoorten 4. Netwerken met weerstanden, spoelen en condensatoren. 5. Magnetisme en inductie
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	propedeuse

<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Elektrotechniek	1620ELKTRA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. Berekent elektrische grootheden aan gelijkspanning/stroombronnen, weerstandsnetwerken en elementaire aandrijvingen. 2. Berekent gemiddelde en effectieve waarde van signalen. 3. Berekent magnetische inductie, Lorentz krachten. 4. Verklaart de werking van gelijkstroom- en wisselstroommachines aan de hand van de eigenschappen van permanent- en elektromagneten en inductieverschijnselen. 5. Berekent elektrische grootheden aan wisselspanningsnetwerken met weerstanden, condensatoren en spoelen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 2 [ 1620MCHO2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Machineonderdelen 2	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
--------------------------	---------------	--------------------	-----------------------	--------------------



Machineonderdelen 2 [1620MCHO2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56
-------------------------------------	------	---------------------	----	----

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Spanningen in materialen Buigend en wringend momentenlijn As berekening ontwerp As berekening vermoeiing As -naafberekening Wentellager berekening Bouten en moeren
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 2	1620MCHO2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Spanningen in materialen kunnen benoemen en berekenen (optredende en toelaatbare spanning). Het berekenen en tekenen van een dwarskrachten, buigend en wringend momentenlijn. Het berekenen van ideale momenten en spanningen (Huber en Hencky) Met behulp van een as berekening tot de juiste asdiameter van een ontwerp komen. De asdiameter controleren op basis van vermoeiingsberekeningen (Smith- diagram). Het berekenen van as-naaf verbindingen om tot de juiste keuze van een ontwerp te komen. Met behulp van dwarskrachtenlijn een wentellager berekenen. Het berekenen van eenvoudige boutverbindingen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Sterkteleer 2 [ 1620STRK2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Sterkteleer 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 2 [1620STRK2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Dwarskrachtenlijn en momentenlijn bij balken belast met momenten, dwarskrachten</p> <p>Neutrale lijn, traagheidsmoment, de stelling van Steiner en de buigspanning</p> <p>Spanningen als gevolg van dwarskrachten en de scheerformule</p> <p>Schuifstroom en spanningen in verbindingselementen van samengestelde profielen</p> <p>Schuifstroom in dunwandige profielen en het dwarskrachtmiddelpunt</p> <p>De ketelformule bij dunwandige vaten en eenvoudige samengestelde belastingen</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee

<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Sterkteleer 2	1620STRK2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>De functies kunnen bepalen en de grafieken kunnen tekenen van de inwendige dwarskracht en moment van balken belast met dwarskrachten en momenten</p> <p>Het kunnen berekenen van de ligging van de neutrale lijn en het lineair traagheidsmoment van samengestelde doorsnede oppervlakken en het kunnen toepassen van de buigspanningsformule</p> <p>Het kunnen berekenen van de schuifspanningsverdeling in een doorsnede oppervlakte van een balk belast met een dwarskracht met behulp van de scheerformule</p> <p>Berekenen van de van de schuifstroom in de verbindingselementen van een profiel en het dwarskrachtmiddelpunt en in dunwandige constructies belast met een dwarskracht</p> <p>Berekenen van de spanningen in constructies belast op krachten en momenten in meer één richting en toepassen van de ketelformule bij dunwandige drukvaten</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	boek hibbeler en rekenmachine	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Thermodynamica 1 [ 1620TDYN1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Thermodynamica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
--------------------------	---------------	--------------------	-----------------------	--------------------

Thermodynamica 1 [1620TDYN1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84
----------------------------------	------	---------------------	----	----

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Vormen van energie, warmte, arbeid en inwendige energie Toestandsveranderingen in gesloten systemen, Poisson wetten Kringprocessen, thermisch rendement Koudemachines, koudegetal en warmteproductiegetal
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Thermodynamica 1	1620TDYN1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Warmte, arbeid en inwendige energie kunnen onderscheiden.</p> <p>Warmte, arbeid en inwendige energie tijdens een toestandsverandering kunnen berekenen.</p> <p>kunnen rekenen aan polytropen; de toestandsgrontheden kunnen bepalen</p> <p>Afzonderlijke toestandsveranderingen kunnen combineren tot een kringproces.</p> <p>Rendement bij positief kringproces kunnen berekenen, koude- of warmteproductiegetal bij negatieve kringprocessen kunnen berekenen.</p> <p>Verschillende soorten (inwendige) verbrandingsmotoren kunnen onderscheiden.</p> <p>Invloed van verschillende parameters (compressieverhouding, vullingsgraad, etc.) op vermogen en rendement kunnen bepalen</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges en los vragenuur	

Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid	Nee	

## Bedrijfseconomie [ 1620BECONZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 1	Bedrijfseconomie	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Bedrijfseconomie [1620BECONA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Basisbeginselen van bedrijfseconomie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balans</li> <li>• Winst- en verliesrekening (met kentallen)</li> <li>• Projectbegroting</li> <li>• Investeringsanalyse</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Managen
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nee

<b><u>Module met toets</u></b>	Bedrijfseconomie	1620BECONA
--------------------------------	------------------	------------

<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan in gesimuleerde bedrijfsomgeving (serious game) onderbouwde acties definiëren</li> <li>• Deze onderbouwing is gebaseerd op een eenvoudige balans, winst- en verliesrekening, projectbegroting en investeringsvraagstuk.</li> <li>• Kan daarbij de betekenis van kengrootheden uitleggen.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	spelresultaat en verslag
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	spel	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Systeemdynamica 1 [ 1620SYSD1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 2	Systeemdynamica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Systeemdynamica 1 [1620SYSD1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Herhaling complexe getallen</p> <p>Systemen met één of twee buffers wiskundig beschrijven</p> <p>Oplosmethode voor bepalen oplossing van lineaire differentiaalvergelijking van eerste of tweede orde bij technisch relevante ingangssignalen.</p> <p>Oplossing van de differentiaalvergelijking in relatie met de dynamica van eht systeem.</p> <p>Bodediagrammen voor het bepalen van de responsie van een systeem op een harmonisch ingangssignaal.</p>
--------------------------------	---

<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	nee
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Systeemdynamica 1	1620SYSD1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1.De student kan een lineaire differentiaalvergelijking afleiden voor werktuigbouwkundig relevante systemen met buffers. 2.De student kan met de veeltermmethode de oplossing bepalen van een lineaire differentiaalvergelijking, bij diverse werktuigbouwkundig relevante ingangssignalen. 3.De student kan de oplossing van een lineaire differentiaalvergelijking systeem dynamisch duiden. 4. De student kan met behulp van een Bodediagram de responsie van een dynamisch systeem op een harmonisch ingangssignaal bepalen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege Zelfstudie: maken van opgaven + bestudering dictaat	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

**Sterkteleer 3 [ 1620STRK3Z ]**

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 2	Sterkteleer 3	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 3 [1620STRK3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode</li> <li>De plaats en grootte van de (maximale)hoekverdraaiingen en verticale verplaatsingen kunnen berekenen van belaste balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Sterkteleer 3	1620STRK3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode</li> <li>De plaats en grootte van de (maximale)hoekverdraaiingen en verticale verplaatsingen kunnen berekenen van belaste balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie</li> <li>• De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	rekenmachine en boek hibbeler	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Industriële Automatisering 2 [ 1614VKR34Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 2	Industriële Automatisering 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Industriële Automatisering 2: tentamen [1614VKR34A]	50%	Cijfer (10 t/m 100)	55	42
Industriële Automatisering 2: practicum [1614VKR34B]	50%	Cijfer (10 t/m 100)	55	42

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PLC principewerking, scancyclus, mogelijkheden, I/O</li> <li>2. Elektrische schakelingen, stroomschema's, relais schakelingen</li> <li>3. PLC programmeertalen, ladder, function block, structured tekst, instruction list, grafcet, Melsec</li> <li>4. Tijdschakelingen, opkom, afval, puls</li> <li>5. Tellers</li> <li>6. Geheugenschakelingen, dominantie</li> </ol>
--------------------------------	--

	7. Programmeren met een Siemens Logo en in LogoSoft
<b>Eindkwalificaties</b>	1. onderzoeken, analyseren, specificeren 4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 6. realiseren, onderhouden, beheren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. IA1 beoordeeld met een voldoende
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële Automatisering 2: tentamen	1614VKR34A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Werking van een PLC en zijn mogelijkheden kunnen beschrijven Dominantie bij geheugens kunnen verklaren en uitwerken In de basis kennis hebben van de verschillende programmeertalen en de onderlinge verschillen kennen Siemens Logo kunnen programmeren met LogoSoft en integreren in een schakeling	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	
<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële Automatisering 2: practicum	1614VKR34B
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Elektrische schakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen	

	Tijdschakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen, pneumatisch én elektrisch Tellers kunnen herkennen, integreren en opbouwen, pneumatisch én elektrisch Geheugenschakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen, pneumatisch én elektrisch	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	practicum toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	practicumopdrachten	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Thermodynamica 2 [ 1620TDYN2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 2	Thermodynamica 2	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Thermodynamica 2 [1620TDYN2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	De werking van zuigercompressoren Eerste hoofdwet voor open systemen Het begrip enthalpie Het vochtgehalte en de warmte inhoud van lucht Het enthalpie- vochtgehalte diagram voor vochtige lucht
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee

<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nee

<b><u>Module met toets</u></b>	Thermodynamica 2	1620TDYN2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Zuigercompressoren kunnen onderscheiden van gesloten kringprocessen. De technische arbeid en de vrijkomende warmte kunnen berekenen voor verschillende uitvoeringsvormen van zuigercompressoren.</p> <p>De verschillende vormen van energie uit de 1<sup>e</sup> hoofdwet voor open systemen (algemene energievergelijking) kunnen onderscheiden.</p> <p>De 1<sup>e</sup> hoofdwet voor open systemen (algemene energievergelijking) kunnen toepassen op willekeurige toestandsveranderingen.</p> <p>De weg kennen in het H-X diagram voor vochtige lucht berekeningen kunnen uitvoeren als het gaat om koelen, verwarmen en bevochtigen.</p> <p>Droge- en natte boltemperatuur kunnen onderscheiden en op basis daarvan relatieve vochtigheid en vochtgehalte kunnen bepalen</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges en los vragenur	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Aandrijvingen en overbrengingen 2 [ 1620AAND2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Aandrijvingen en overbrengingen 2	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Aandrijvingen en overbrengingen 2 [1620AAND2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria.</li> <li>2. Overbrengingen in diverse uitvoeringen met hun eigenschappen.</li> <li>3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek.</li> <li>4. Het kunnen toepassen van de theorie voor het matchen van de last- en motorkarakteristiek van de aandrijving, inclusief het maken van een realistische selectie.</li> <li>5. Het kunnen toepassen van de theorie voor het in rekening brengen van traagheid.</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	nvt
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	nvt

<b><u>Module met toets</u></b>	Aandrijvingen en overbrengingen 2	1620AAND2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria kunnen benoemen.</li> <li>2. Overbrengingsverhouding kunnen bepalen met de daarbij behorende toerentallen en momenten.</li> <li>3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek.</li> <li>4. Het kunnen toepassen van de theorie voor het matchen van de last- en motorkarakteristiek van de aandrijving, inclusief het maken van een realistische selectie.</li> <li>5. Het kunnen toepassen van de theorie voor het in rekening brengen van traagheid.</li> </ol>	

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges (hoor)	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Dynamica 1 [ 1620DYNA1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Dynamica 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Dynamica 1 [1620DYNA1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Kinematica van een puntmassa Kinetica van een puntmassa; kracht en versnelling Arbeid en energie toegepast in de dynamica Stoot en impuls toegepast in de dynamica
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee

<b>Bijzonderheden</b>		geen
<b><u>Module met toets</u></b>	Dynamica 1	1620DYNA1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Rechthoekige bewegingen van een puntmassa beschrijven en berekenen Kromlijnige bewegingen van een puntmassa met de krachten die erop werken berekenen De principes van arbeid en energie kunnen toepassen op bewegingen van puntmassa's De principes van stoot en impuls kunnen toepassen op bewegingen van puntmassa's	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	boek en rekenmachine	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Systeemdynamica 2 [ 1620SYSD2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Systeemdynamica 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Systeemdynamica 2 [1620SYSD2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Fouriertransformatie Laplacetransformatie Oplossen lineaire differentiaalvergelijkingen mbv Laplacetransformatie
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen

<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Systeemdynamica 2	1620SYSD2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1.De student begrijpt de wiskundige basis van de Fourier- en Laplacetransformatie; 2.De student kan voor een technisch relevante tijdfunctie de Laplace getransformeerde bepalen, met behulp van beschikbare rekenregels en stellingen; 3.De student kan voor een technisch relevante Laplace getransformeerde de tijdfunctie bepalen, met behulp van beschikbare rekenregels en stellingen; 4.De student kan met de Laplacetransformatie de oplossing bepalen van een lineaire differentiaalvergelijking, bij diverse werktuigbouwkundig relevante ingangssignalen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	opgaven maken
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Gewone rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen)	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactief hoorcollege Zelfstudie: bestuderen dictaat en maken opgaven	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Kansrekenen en statistiek [ 1620KANSRZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 3	Kansrekenen en statistiek	2



Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Kansrekenen en statistiek [1620KANSRA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Maatstaven voor ligging en spreiding Volgordeproblemen Definities en rekenregels kansen Verwachtingswaarde, standaardafwijking Discrete en continue kansverdelingen: binomiaal, normaal en Poisson
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	Geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Kansrekenen en statistiek	1620KANSRA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student : 1. kent de definitie en kan de eigenschappen van diverse maatstaven voor ligging en spreiding toepassen; 2. kan werken met volgordeproblemen waaronder permutaties, combinaties en variaties; 3. kan de definities en rekenregels voor kansen toepassen; 4. kent de begrippen en eigenschappen van verwachtingswaarde en standaardafwijking en kan deze in praktijkvoorbeelden toepassen; 5. herkent discrete en continue kansverdelingen (binomiaal, normaal en Poisson) en kan deze in vraagstukken juist toepassen.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine, Casio fx-82 alle modellen of Casio fx-85 alle modellen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Interactieve colleges met huiswerk	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Werkplekproject jaar 2 [ 1620WRKJ2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Werkplekproject jaar 2	20

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Werkplekproject jaar 2 [1620WRKJ2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	560

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Het werkplekproject loopt gedurende het hele tweede jaar van de deeltijdopleiding.</p> <p>De student heeft het eerste jaar van de opleiding succesvol afgesloten en daarmee de poort naar het tweede jaar geopend. Daarmee heeft de student laten zien <i>beroepsgeslacht</i> te zijn en breekt de opleidingsfase <i>professionaliseringsbekwaam</i> aan. Dat betekent dat hogere eisen worden gesteld: aan het eind van deze opleidingsfase moet de student bewezen hebben dat hij in staat is om <i>complexe, maar gestructureerde beroepstaken uit te voeren, met aanpassing van bekende methoden, in bekende, maar complexe beroepssituaties. Dit doe je niet meer met sturende begeleiding, maar hooguit met begeleiding 'indien nodig'.</i></p> <p>Om deze beroepstaken goed uit te kunnen voeren, moeten de technische kennis en vaardigheid en de kennis over hbo-professioneel gedrag, die de student in de opleiding ontwikkelt met elkaar worden geïntegreerd. Als die integratie gelukt is, spreekt men van competentie. Bij voltijdstudenten gebeurt dat in projecten en stages, in de zogeheten <i>integrale leerlijn</i>. Deeltijdstudenten doen het in de praktijk van hun</p>
--------------------------------	---

	<p>bedrijf, in de vorm van een <i>werkplekproject</i>. De integrale leerlijn van de deeltijdopleiding bestaat uit drie opeenvolgende werkplekprojecten, elk jaar één.</p> <p>Een werkplekproject is geen nauw omschreven opdracht. Dat zou niet kunnen, want deeltijdstudenten werken in zeer verschillende bedrijven en functies. De opdrachten in de handleiding zijn daarom ruim gehouden, zodat iemand bij Tata ze kan uitvoeren, maar iemand bij Defensie of een MKB ook. Als er maar een keuze wordt gemaakt waarmee de opleidingscompetenties ontwikkeld en aangetoond kunnen worden. Of dat met de ene of met de andere machine of met het ene of het andere productieproces gebeurt, maakt niet uit.</p> <p>De bedoeling is dat de student (in samenspraak met zijn werkgever, leidinggevende en/of bedrijfsbegeleider) zelf een opdracht formuleert die aan bepaalde voorwaarden voldoet. Ten eerste moet zijn werkplek geschikt zijn om te leren. Ten tweede dient hij geschikte taken (beroepsopdrachten) te hebben die leiden tot resultaten (beroepsproducten), die typisch zijn voor het beroep van hbo-ingenieur. De nadruk ligt bij Werkplekproject jaar 2 op ontwerpen (of realiseren), analyseren en het rapporteren daarover.</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	1. Analyseren 2. Ontwerpen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	n.v.t.

<b>Module met toets</b>	Werkplekproject jaar 2	1620WRKJ2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Functioneren in de beroepspraktijk Vakinhoud (methodisch ontwerpen inclusief praktijkgericht onderzoek ) Schriftelijk rapporteren	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Zie beoordelingsformulieren in handleiding werkplekproject jaar 2: Beoordeling functioneren in de beroepspraktijk door bedrijfsbegeleider Beoordeling functioneren in de beroepspraktijk door begeleidend docent Beoordeling vakinhoudelijk deel werkplekproject Beoordeling praktijkgericht onderzoek Beoordeling projectrapport
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Op verzoek van studenten contactmomenten met begeleidend docent, feedback van begeleidend docent	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Regeltechniek 1 [ 1620REGT1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Regeltechniek 1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Regeltechniek 1 [1620REGT1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelleren van dynamische lineaire systemen van de eerste orde, waarbij rekenschap wordt gegeven van de gedane aannames.</li> <li>• Opstellen van een beschrijvende differentiaalvergelijking in gereduceerde variabelen rond een werkpunt..</li> <li>• Creëren m.b.v. de Laplacetransformatie van beschrijvende blokschema's.</li> <li>• Formuleren van de specificaties voor regelaars in termen van: 1. Nauwkeurigheid; 2. Snelheid; 3. Relatieve Stabiliteit</li> <li>• Ontwerpen van P, PI, PD en PID regelaars m.b.v. de Poolbaanmethode voor eerste-orde systemen ondersteund door 20-sim.</li> <li>• Foutenanalyse vanuit een type-definitie van geregelde systemen</li> <li>• De invloed van "dode tijd" of "looptijd" op regelontwerpen.</li> <li>• Linearisatie van "dode tijd" m.b.v. een Padé-benadering.</li> <li>• Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.2 en 20sim 4C 2.0.</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Regeltechniek 1	1620REGT1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijk tentamen

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde 2 [ 1620MTRL2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Materiaalkunde 2	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Materiaalkunde 2 [1620MTRL2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structuur van metalen; kristalroosters; metalen; kristalfouten; legeringen; oplossingen; mengsels</li> <li>• Toestandsdiagrammen; hefboomregel</li> <li>• Ferro-metalen; ongelegeerd staal; warmtebehandelingen; plastische vervorming van metalen; versteviging; herstel; rekristallisatie</li> <li>• Gietijzer</li> <li>• Gelegeerd staal; rvs</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	Geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee

<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 2	1620MTRL2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeft definities van belangrijke materiaaleigenschappen en past overige van toepassing zijnde (materiaalkundige) terminologie goed toe;</li> <li>• schetst basisvormen van toestandsdiagrammen en licht deze toe;</li> <li>• schetst met behulp van een set basisgegevens een ijzer-koolstofdiagram;</li> <li>• past de hefboomregel toe;</li> <li>• legt uit hoe een warmtebehandeling de microstructuur en de eigenschappen van een onderdeel uit ferro-metaal kan beïnvloeden;</li> <li>• geeft de eigenschappen weer van in de werktuigbouwkunde veel voorkomende ferro-metalen en relateert deze aan de desbetreffende microstructuur;</li> <li>• maakt systematisch een materiaalkeuze voor een onderdeel uit ferro-metaal, voor een toepassing in de werktuigbouwkunde.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Stromingsleer 1 [ 1620STRM1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Stromingsleer 1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Stromingsleer 1 [1620STRM1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	De begrippen hydrostatische, statische en dynamische druk, De wet van Bernoulli en energie uitwisseling. Het begrip viscositeit toegepast op viskeuze vloeistofstroming Stromingsweerstand Impulstheorie toegepast op vloeistofstromingen
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Stromingsleer 1	1620STRM1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Drukken in stilstaande vloeistoffen kunnen berekenen en kunnen rekenen aan diverse vloeistof-verschilddrukmeters. Drukken in wrijvingsloze stromende vloeistoffen kunnen berekenen. De beperkingen van de wet van Bernoulli kennen en deze wet kunnen uitbreiden wanneer er sprake is van energie uitwisseling of drukverlies. Weerstandskrachten kunnen bepalen tgv de viscositeit van een stromende vloeistof of gas. Krachten kunnen bepalen die een stromende vloeistof of gas op de omgeving uitoefent tgv snelheidsveranderingen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	



<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Colleges en los vragenuur	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Warmteoverdracht [ 1620WARMTZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
2	blok 4	Warmteoverdracht	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Warmteoverdracht [1620WARMTA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationaire warmteoverdracht door geleiding en convectie in gelaagde pakketten.</li> <li>• Dimensieanalyse en dimensie loze kentallen (Re, Pr, Nu, Gr)</li> <li>• Warmteoverdracht bij gedwongen convectie in diverse configuraties.</li> <li>• Warmteoverdracht bij vrije convectie in diverse configuraties.</li> <li>• Warmteoverdracht door straling.</li> <li>• Warmteoverdracht in diverse typen warmtewisselaars.en het off-design gedrag</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>Leerdoelen/ onderdeelcompetenties :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kan warmtedoorgang bereken door een gelaagd pakket (verschillende op elkaar gestapelde laagjes) wanneer de coëfficiënten bekend zijn.</li> <li>2. Kan warmtewisselaars doorrekenen en een inschatting maken van het "off design" gedrag.</li> <li>3. Voor de meest elementaire stromingssituaties de warmteoverdrachts-coëfficiënt kunnen berekenen gebruik makend van dimensie loze kentallen.</li> </ol>

	<p>4. Voor de meest elementaire 'stilstaande' situaties de warmteoverdrachtscoëfficiënt tgv vrije confectie kunnen berekenen gebruik makend van dimensie loze kentallen</p> <p>5. Warmteoverdracht tgv straling tussen twee willekeurige oppervlakken kunnen berekenen bij eenvoudige geometrieën.</p>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	WOT herhaalt en borduurt voort op de transmissieberekening uit Project 2 van de propedeuse. Ook de begrippen warmte en enthalpie uit TMT2 en ENT en laminaire en turbulente stroming uit SLT zijn onontbeerlijk

<b><u>Module met toets</u></b>	Warmteoverdracht	1620WARMTA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Schriftelijk tentamen: de student laat zien dat hij de stof begrijpt door het juiste antwoord op tentamenvragen en de juiste berekeningsmethoden bij vraagstukken te genereren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde 3 [ 1620MTKD3Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

3	blok 1	Materiaalkunde 3	3
---	--------	------------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Materiaalkunde 3 [1620MTKD3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosie van metalen</li> <li>• Soorten corrosie</li> <li>• Bescherming tegen corrosie</li> <li>• Corrosie-onderzoek</li> <li>• Rvs</li> </ul>
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 3	1620MTKD3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieert en beschrijft belangrijke aspecten van corrosie en overige van toepassing zijnde (corrosietechnische) terminologie en past deze goed toe;</li> <li>• beschrijft het (financiële) belang van een corrosieprobleem;</li> <li>• analyseert een gegeven corrosie-case, beschrijft de voorkomende corrosievormen en oorzaken daarvan, geeft mogelijke oplossingen voor het corrosieprobleem, en kiest voor de gegeven situatie de beste oplossing;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschrijft en verklaart het chemische gedrag van rvs; deelt rvs in naar soort; beschrijft globaal de samenstelling en microstructuur van een rvs-soort; noemt de meest kenmerkende eigenschappen en mogelijke toepassingen van een rvs-soort</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Energietechniek 2 [ 1620ENTE2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 1	Energietechniek 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Energietechniek 2 [1620ENTE2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Hoofdonderwerpen Drukopbouw en drukafbouw in stromingssystemen</p> <p>Verband tussen drukopbouw, volumestroom en vermogen.</p> <p>Onderscheiding van verschillende verliesvormen, rendementen.</p> <p>Uitvoeringsvormen van pompen, compressoren en ventilatoren</p> <p>Combinatie van pomp- en leidingkarakteristieken.</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>Leerdoelen/ onderdeelcompetenties: 1. [10%] Drukverliezen in leidingsystemen kunnen berekenen en daarmee de benodigde drukopbouw kunnen bepalen. 2. [20%] Leidingkarakteristieken kunnen opstellen en combineren. 3. [20%] Pompkarakteristieken kunnen opstellen en combineren. 4. [20%] Leiding- en pompkarakteristieken kunnen combineren. 5. [10%] Pompselectie kunnen uitvoeren o.a. op</p>

	basis van karakteristiek toerental. 6. [10%] Snelheidsdriehoeken bij radiaalpompen kunnen opstellen en druk- vermogens- volume- en rendementsberekeningen kunnen uitvoeren. 7. [10%] Veilig werkgebied voor pompen compressoren en ventilatoren kunnen bepalen met het oog op cavitatiegevaar en "pomp" gevaar.
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	ENT 2 borduurt voort op de theorie uit SLT uit de K-fase. ENT2 loopt daarna door in project B1/2

<b><u>Module met toets</u></b>	Energietechniek 2	1620ENTE2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Op te leveren product / zichtbaar gedrag Schriftelijk tentamen: de student laat zien dat hij de stof begrijpt door het juiste antwoord op tentamenvragen en de juiste berekeningsmethoden bij vraagstukken te genereren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schritelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Stromingsleer 2 [ 1620STR2Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

3	blok 3	Stromingsleer 2	2
---	--------	-----------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Stromingsleer 2 [1620STRL2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>mpulstheorie toegepast op vloeistofstromingen</p> <p>Het onderscheid tussen incompressibele en compressibele stroming,</p> <p>De wet van Bernoulli voor een compressibel medium. De geluidssnelheid en het Mach getal</p> <p>De invloed van dichtheidsverandering op stromingsweerstand</p> <p>Bovenkritische (sneller dan de geluidssnelheid)stromingen en straalpijpen</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>1. [30%] Krachten kunnen bepalen die een stromende vloeistof of gas op de omgeving uitoefent tgv snelheidsveranderingen.</p> <p>2. [10%] Het verschil kennen tussen incompressibele en compressibele stroming</p> <p>3. [20%] De algemene energievergelijking kunnen toepassen op stromingen.</p> <p>4. [20%] De stromingsweerstand kunnen bepalen van gasstromingen in lange leidingen.</p> <p>5. [20%] Straalbuizen (impulsgegeneratoren) kunnen doorrekenen.</p>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b>Module met toets</b>	Stromingsleer 2	1620STRL2A
-------------------------	-----------------	------------

<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Schriftelijk tentamen: de student laat zien dat hij de stof begrijpt door het juiste antwoord op tentamenvragen en de juiste berekeningsmethoden bij vraagstukken te genereren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Productietechniek [ 1620PRDTEZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 1	Productietechniek	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Productietechniek [1620PRDTEA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Een constructeur moet de mogelijkheden en beperkingen van productietechnieken kennen en de gevolgen van ontwerpbeslissingen voor het productieproces kunnen overzien . Een werktuigbouwkundige productietechnoloog moet productieprocessen optimaal kunnen inrichten en moet kunnen ingrijpen bij verstoringen.</p> <p>In het vak productietechniek leert de student de details van de belangrijkste productietechnieken kennen, zoals van bijvoorbeeld verspanen, lassen, omvormen, gieten en van de bijzondere bewerkingen. Dit gaat veel verder dan algemene principes, zodanig dat de consequenties van ontwerpbeslissingen ook werkelijk overdacht kunnen worden en effecten op productietijd en -kosten in overweging genomen kunnen worden tijdens het ontwerpen. .</p>
--------------------------------	---

	<p>De student leert productieprocessen diepgaand te analyseren om zo de invloed van procesparameters en materiaaleigenschappen op het resultaat te kunnen verklaren. Hierdoor kunnen de juiste maatregelen genomen worden om productieprocessen te optimaliseren en in te grijpen bij problemen.</p> <p>Aan de orde komen:</p> <p>Verspanen: draaien, frezen, hogesnelheidsfrezen, boren, keuze beitelplaten, berekening verspaningsparameters, moeilijk bewerkbare materialen. Berekening van diverse verspaningsparameters in de vorm van een casus</p> <p>Verbinden: lassen, lijmen, boutverbindingen</p> <p>(Spuut-)gieten</p> <p>Bijzondere bewerkingen (laser, draad- en zinkvonken)</p> <p>3D-printen / Additive manufacturing</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>(30%) Kent basisprincipe, toepassingsgebieden en details van meest voorkomende productietechnieken</p> <p>(20%) Kan keuzes maken van in te zetten productiemethode rekening houdend met mogelijkheden en beperkingen van de productietechnieken</p> <p>(30%) Kan productieprocessen analyseren en parameters onderbouwd bepalen.</p> <p>(20%) Kan maatregelen aangeven en uitleggen om productieproblemen te voorkomen</p>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	<p>Colleges met PPT-presentaties</p> <p>Uitvoeren verplichtte casus 'draaien' die voldoende moet zijn en voor 1/3 deel meetelt voor het eind cijfer</p> <p>Tentamen dat voldoende moet zijn</p>



<b><u>Module met toets</u></b>	Productietechniek	1620PRDTEA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Een constructeur moet de mogelijkheden en beperkingen van productietechnieken kennen en de gevolgen van ontwerpbeslissingen voor het productieproces kunnen overzien . Een werktuigbouwkundige productietechnoloog moet productieprocessen optimaal kunnen inrichten en moet kunnen ingrijpen bij verstoringen.</p> <p>In het vak productietechniek leert de student de details van de belangrijkste productietechnieken kennen, zoals van bijvoorbeeld verspanen, lassen, omvormen, gieten en van de bijzondere bewerkingen. Dit gaat veel verder dan algemene principes, zodanig dat de consequenties van ontwerpbeslissingen ook werkelijk overdacht kunnen worden en effecten op productietijd en -kosten in overweging genomen kunnen worden tijdens het ontwerpen. .</p> <p>De student leert productieprocessen diepgaand te analyseren om zo de invloed van procesparameters en materiaaleigenschappen op het resultaat te kunnen verklaren. Hierdoor kunnen de juiste maatregelen genomen worden om productieprocessen te optimaliseren en in te grijpen bij problemen.</p> <p>Aan de orde komen:</p> <p>Verspanen: draaien, frezen, hogesnelheidsfrezen, boren, keuze beitelplaten, berekening verspaningsparameters, moeilijk bewerkbare materialen. Berekening van diverse verspaningsparameters in de vorm van een casus</p> <p>Verbinden: lassen, lijmen, boutverbindingen</p> <p>(Spuut-)gieten</p> <p>Bijzondere bewerkingen (laser, draad- en zinkvonken)</p> <p>3D-printen / Additive manufacturing</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentame (70%) en casus draaien (30%)
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	Rekenmachine	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	<p>Colleges met PPT-presentaties</p> <p>Uitvoeren verplichtte casus 'draaien' die voldoende moet zijn en voor 1/3 deel meetelt voor het eind cijfer</p> <p>Tentamen dat voldoende moet zijn</p>	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Energietechniek 3 [ 1620ENTE3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 2	Energietechniek 3	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Energietechniek 3 [1620ENTE3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Hoofdonderwerpen Het begrip entropie, kringprocessen in temperatuur-entropie en enthalpie-enthalpie diagrammen. De relatie tussen T-S diagram en kringlooprendement. De invloed van onomkeerbare processen op het rendement De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van gasturbines. De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van stoomketels, stoomturbines en de gecombineerde Rankine cyclus
<b>Eindkwalificaties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De student kan veranderingen van enthalpie en entropie als gevolg van willekeurig toestandsveranderingen kunnen berekenen en weergeven in T-s, h-s, p-h schetsen evt. mbv bestaande diagrammen of stoomtabellen.</li> <li>2. De student kan gasturbine-installaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen.</li> <li>3. De student kan stoominstallaties en –kringlopen voor warmteproductie of krachtproductie herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen.</li> </ol>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee

<b>Bijzonderheden</b>		ENT3 borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase.
<b><u>Module met toets</u></b>	Energietechniek 3	1620ENTE3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Schriftelijk tentamen: de student laat zien dat hij de stof begrijpt door het juiste antwoord op tentamenvragen en de juiste berekeningsmethoden bij vraagstukken te genereren.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Schriftelijk tentamen
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 3 [ 1620MACH3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 2	Machineonderdelen 3	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineonderdelen 3 [1620MACH3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Riemoverbrengingen, askoppelingen, remmen.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee

<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Machineonderdelen 3	1620MACH3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Riemberekening, warmteberekeninge koppeling en remmen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	geen	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Regeltechniek 2 [ 1620REGT2Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 2	Regeltechniek 2	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Regeltechniek 2 [1620REGT2A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Beschrijving van tweede-orde systemen met en zonder terugwerking in de vorm van een matrix DV. Proportioneel geregelde tweede-orde systemen. Verband tussen het overgangsverschijnsel in de tijd en de poolposities bij een P-geregeld tweede-orde proces.</p> <p>Stabiliteitsbeschouwing vanuit het Bodediagram van de openlus-overdracht; fasemarge en amplitudemarge. Ontwerpen van een D-actie</p>
--------------------------------	---

	in het frequentiedomein. Ontwerpen van een D-actie met behulp van de poolbaanmethode. Instelregels van Ziegler Nichols. Regelsimulaties waarbij het systeem is beschreven in iconics. Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.2 en 20sim 4C 2.0.
<b>Eindkwalificaties</b>	Dit studieonderdeel draagt bij aan het ontwikkelen van de opleidingscompetentie(s): 1. 1. onderzoeken, analyseren, specificeren 2. 2. ontwerpen mechanisch constructief 3. 3. ontwerpen warme werktuigbouwkunde 4. 4. ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Regeltechniek 2	1620REGT2A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Er wordt door groepjes van twee studenten aan een opdracht gewerkt waarbij het simulatiepakket 20sim een grote rol speelt. Van deze opdracht wordt een verklarend verslag geschreven dat mondeling toegelicht wordt. Het eindcijfer is gebaseerd op zowel het verslag als de mondelinge toelichting.	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	Verslag met mondelinge toelichting.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

# Projectmanagement [ 1620PRGMNZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 2	Projectmanagement	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Projectmanagement [1620PRGMNA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Projecten en projectmanagement Kwaliteit en kwaliteitsmanagement Samenwerken in teams
<b>Eindkwalificaties</b>	professionalisering
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Projectmanagement	1620PRGMNA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	1. de kenmerken van projecten beschrijven en van een project organisatie, rollen, taken en verantwoordelijkheden beschrijven 2. de betekenis van kwaliteit en kwaliteitsmanagement voor bedrijven en ondernemingen uitleggen en de principes van verschillende kwaliteitsmanagement systemen noemen 3. enkele belangrijke invloedfactoren op de samenwerking tussen teamleden noemen, en de basiselementen voor feedback noemen en toepassen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	

<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Industriële automatisering 3 [ 1620INAU3Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Industriële automatisering 3	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Industriële automatisering 3 [1620INAU3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Industriële automatisering 3	1620INAU3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze	

	zonder toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Parametrisch ontwerpen [ 1620PARAMZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 1	Parametrisch ontwerpen	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Parametrisch ontwerpen [1620PARAMA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdphase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Parametrisch ontwerpen	1620PARAMA
--------------------------------	------------------------	------------



<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	De student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ontwerpt een model op basis van een aantal gegeven voorwaarden waarbij gebruikt wordt gemaakt van Equations.</li> <li>• optimaliseert dit model op basis van een aantal gegeven voorwaarden met behulp van SolidWorks.</li> </ul>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Digitaal model
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigen laptop, met laatste versie van SolidWorks en templates zoals aangeleverd door Inholland</li> <li>• 3D-muis</li> <li>• Voorgeschreven boek</li> <li>• Lesmateriaal</li> </ul>	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Hoor- en werkcollege	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Project A1 [ 1620PRJA1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 3	Project A1	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Project A1 [1620PRJA1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	In project A wordt een installatie of machine ontworpen metzo mogelijk een opdrachtgever uit het bedrijfsleven. Hierbij moet het gaan om een dynamische unit of machine met een geïntegreerd besturingssysteem. Daarnaast wordt gewerkt aan vaardigheden als samenwerken, rapportagetechniek en presentatievaardigheid.
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of knowledge

<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Project A1	1620PRJA1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Hetkunnen maken van een flowchartvan een installatie Hetkunnen selecteren en positioneren van sensoren Hetkunnen maken van eenvoudige vermogensberekening voor de selectie van actuatoren Hetkunnen maken van besturingsvoorwaarden. Hetkunnen maken van eenvoudige sterkteberekeningen, met als doel de constructie zo economisch mogelijk te houden. Hetkunnen maken van een samenstellingstekening en detailtekeningen in Solid Works. Hetkunnen toepassen van een methodisch ontwerpproces. Projectmatig werken, zoals het maken van een plan van aanpak en het bijhouden van een urenverantwoording. Leren samenwerken binnen een projectgroep. Leren informatie over te dragen door middel van rapportage en presentatie</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Per groep eindverslag, presentatie en tekeningpakketvan het apparaat. Beoordeling van het functioneren en de inzet als groepslid.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectonderwijs	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Sterkteleer 4 [ 1620STRK4Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

3	blok 3	Sterkteleer 4	2
---	--------	---------------	---

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Sterkteleer 4 [1620STRK4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Spanningstransformatie en vervormingstransformatie, hoofdspansingen en vervormingen De cirkel van Mohr voor vlakspannings- en ruimtespanningstoestanden De cirkel van Mohr voor vlakke- en ruimtevervormingstoestanden Rekstrookjes en de optredende spanningen en vervormingen Wet van Hooke in drie dimensies en grensspanningshypothese van Misses en Tresca
<b>Eindkwalificaties</b>	Body of Knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Sterkteleer 4	1620STRK4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het kunnen toepassen van de evenwichtsvergelijkingen bij een vlakspanningstoestand Het kunnen construeren van de cirkel van Mohr voor spanningen en vervormingen in 2D en in 3D, het kunnen berekenen van de hoofdspansingen en hoofdrekken in en het kunnen berekenen van de absoluut maximale schuifspanning Het kunnen toepassen van de wet van Hooke in 3D, zoals bij het bepalen van de spanningstoestand als de rekken bekend zijn (rekstrookjes) of als een deel van de spanningen en vervormingen bekend zijn. Het kunnen berekenen van de bezwijkspanning, von Misses en Tresca bij samengestelde belastingen	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	rekenmachine en boek hibbeler	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	hoorcolleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Materiaalkunde 4 [ 1620MATK4Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
3	blok 4	Materiaalkunde 4	3

<b>Module met toets en code</b>	<b>Wegingsfactor</b>	<b>Beoordelingsschaal</b>	<b>Vereiste minimumscore</b>	<b>Aantal studie-uren</b>
Materiaalkunde 4 [1620MATK4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	
<b>Eindkwalificaties</b>	
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	

<b><u>Module met toets</u></b>	Materiaalkunde 4	1620MATK4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>		

<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Machineonderdelen 4 [ 1620MACH4Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Machineonderdelen 4	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Machineonderdelen 4 [1620MACH4A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Smeltlassen (NEN 2062) en bouten en moeren
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b>Module met toets</b>	Machineonderdelen 4	1620MACH4A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Lasberekeningen volgens NEN 2062 en het berekenen van boutverbindingen, zowel in lengterichting en/of loodrecht op de boutas	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Schriftelijk met toetszitting	schriftelijke toets
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	colleges	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Vervolg project A1 [ 1620VPRA1Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Vervolg project A1	2

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Vervolg project A1 [1620VPRA1A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	56

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	n project A wordt een installatie of machine ontworpen metzo mogelijk een opdrachtgever uit het bedrijfsleven. Hierbij moet het gaan om een dynamische unit of machine met een geïntegreerd besturingssysteem. Daarnaast wordt gewerkt aan vaardigheden als samenwerken, rapportagetechniek en presentatievaardigheid.
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee

<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Vervolg project A1	1620VPRA1A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Hetkunnen maken van een flowchart van een installatie Hetkunnen selecteren en positioneren van sensoren Hetkunnen maken van eenvoudige vermogensberekening voor de selectie van actuatoren Hetkunnen maken van besturingsvoorwaarden. Hetkunnen maken van eenvoudige sterkteberekeningen, met als doel de constructie zo economisch mogelijk te houden. Hetkunnen maken van een samenstellingstekening en detailtekeningen in SolidWorks. Hetkunnen toepassen van een methodisch ontwerpproces. Projectmatig werken, zoals het maken van een plan van aanpak en het bijhouden van een urenverantwoording. Leren samenwerken binnen een projectgroep. Leren informatie over te dragen door middel van rapportage en presentatie.</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Per groep eindverslag, presentatie en tekeningpakket van het apparaat. Beoordeling van het functioneren en de inzet als groepslid.
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	projectonderwijs	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Eindige elementen [ 1620EINDEZ ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
3	blok 4	Eindige elementen	3

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
--------------------------	---------------	--------------------	-----------------------	--------------------

Eindige elementen [1620EINDEA]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	84
-----------------------------------	------	---------------------	----	----

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Constructies op sterkte en stijfheid numeriek doorrekenen
<b>Eindkwalificaties</b>	body of knowledge
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	geen

<b><u>Module met toets</u></b>	Eindige elementen	1620EINDEA
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Het kunnen berekenen van de spanningen en vervormingen met behulp van femap en analytisch van staafconstructies en balken, kerfbelastingen en op volumeconstructies	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Opdrachten uitvoeren, verslag inleveren
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t.	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Instructies, zowel theorie als computerles	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Werkplekproject jaar 3 [ 1615WORK3Z ]

<b>Studiejaar</b>	<b>Onderwijsperiode</b>	<b>Naam examenonderdeel</b>	<b>Studielast in credits</b>
-------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------



3	semester 2	Werkplekproject jaar 3	20
---	------------	------------------------	----

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Werkplekproject jaar 3 [1615WORK3A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	560

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Het werkplekproject loopt gedurende het hele derde jaar van de deeltijdopleiding.</p> <p>De student is halverwege de opleidingsfase <i>Professionaliseringsbekwaam</i>. Hij heeft werkplekproject jaar 2 succesvol afgerond en is daarmee goed op weg.</p> <p>In werkplekproject jaar 3 laat de student zien in staat te zijn om <i>complexe, maar gestructureerde beroepstaken uit te voeren, met aanpassing van bekende methoden, in bekende, maar complexe beroepssituaties. Dit doet hij niet meer met sturende begeleiding, maar hooguit met begeleiding 'indien nodig'.</i></p> <p>De integrale leerlijn van de deeltijdopleiding bestaat uit drie opeenvolgende werkplekprojecten, elk jaar één. De integrale leerlijn eindigt bij het afstuderen. De werkplekprojecten, ook deze van het derde jaar, moet je zien als een voorbereiding daarop.</p> <p>Een werkplekproject is geen nauw omschreven opdracht. Dat zou niet kunnen, want deeltijdstudenten werken in zeer verschillende bedrijven en functies. De opdrachten in de handleiding zijn daarom ruim gehouden, zodat iemand bij Tata ze kan uitvoeren, maar iemand bij Defensie of een MKB ook. Als er maar een keuze wordt gemaakt waarmee de opleidingscompetenties ontwikkeld en aangetoond kunnen worden. Of dat met de ene of met de andere machine of met het ene of het andere productieproces gebeurt, maakt niet uit.</p> <p>De bedoeling is dat de student (in samenspraak met zijn werkgever, leidinggevende en/of bedrijfsbegeleider) zelf een opdracht formuleert die aan bepaalde voorwaarden voldoet. Ten eerste moet zijn werkplek geschikt zijn om te leren. Ten tweede dient hij geschikte taken (beroepsopdrachten) te hebben die leiden tot resultaten (beroepsproducten), die typisch zijn voor het beroep van hbo-ingenieur.</p>
--------------------------------	--

	De nadruk ligt bij ook bij werkplekproject jaar 3 op methodisch ontwerpen (of realiseren), analyseren en het schriftelijk rapporteren daarover.
<b>Eindkwalificaties</b>	1. Analyseren 2. Ontwerpen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	n.v.t.

<b><u>Module met toets</u></b>	Werkplekproject jaar 3	1615WORK3A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	Functioneren in de beroepspraktijk Vakinhoud (methodisch ontwerpen, praktijkgericht onderzoek, indien mogelijk realiseren) Schriftelijk rapporteren	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	Zie beoordelingsformulieren in handleiding werkplekproject jaar 3: Beoordeling functioneren in de beroepspraktijk door bedrijfsbegeleider Beoordeling functioneren in de beroepspraktijk door begeleidend docent Beoordeling vakinhoudelijk deel werkplekproject Beoordeling praktijkgericht onderzoek Beoordeling projectrapport
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		

<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Op verzoek van studenten contactmomenten met begeleidend docent, feedback van begeleidend docent	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Werkplekproject jaar 4 [ 1615WDI01Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	semester 1	Werkplekproject jaar 4	30

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Werkplekproject jaar 4 [1615WDI01A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	840

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	<p>Het werkplekproject loopt gedurende de eerste twee periodes van het vierde jaar van de deeltijdopleiding.</p> <p>De student begint aan de opleidingsfase Startbekwaam. Hij heeft werkplekproject jaar 3 succesvol afgerond en is daarmee goed op weg om zijn startbekwaamheid aan te tonen.</p> <p>In werkplekproject jaar 4 laat de student zien in staat te zijn om complexe, en ongestructureerde beroepstaken uit te voeren, met verbeteren van methoden, in onbekende en complexe beroepssituaties. Dit doet hij zelfstandig.</p> <p>De integrale leerlijn van de deeltijdopleiding bestaat uit drie opeenvolgende werkplekprojecten, elk jaar één. De integrale leerlijn eindigt bij het afstuderen. De werkplekprojecten, ook het werkplekproject van het vierde jaar, moet je zien als een voorbereiding daarop.</p> <p>Een werkplekproject is geen nauw omschreven opdracht. Dat zou niet kunnen, want deeltijdstudenten werken in zeer verschillende bedrijven en functies. De opdrachten in de handleiding zijn daarom ruim gehouden,</p>
--------------------------------	---

	<p>zodat iemand bij Tata ze kan uitvoeren, maar iemand bij Defensie of een MKB ook. Als er maar een keuze wordt gemaakt waarmee de opleidingscompetenties ontwikkeld en aangetoond kunnen worden. Of dat met de ene of met de andere machine of met het ene of het andere productieproces gebeurt, maakt niet uit.</p> <p>De bedoeling is dat de student (in samenspraak met zijn werkgever, leidinggevende en/of bedrijfsbegeleider) zelf een opdracht formuleert die aan bepaalde voorwaarden voldoet. Ten eerste moet zijn werkplek geschikt zijn om te leren. Ten tweede dient hij geschikte taken (beroepsopdrachten) te hebben die leiden tot resultaten (beroepsproducten), die typisch zijn voor het beroep van hbo-ingenieur. De nadruk ligt bij ook bij werkplekproject jaar 4 op praktijkgericht onderzoek en het schriftelijk rapporteren daarover.</p>
<b>Eindkwalificaties</b>	<p>7. Onderzoeken</p> <p>8. Professionaliseren</p>
<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	geen
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Nee
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	n.v.t.

<b><u>Module met toets</u></b>	Werkplekproject jaar 4	1615WDI01A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	<p>Vakinhoud (praktijkgericht onderzoek)</p> <p>Schriftelijk rapporteren</p>	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	<p>Andere wijze</p> <p>zonder toetszitting</p>	<p>Zie beoordelingsformulieren in handleiding werkplekproject jaar 4:</p> <p>Beoordeling praktijkgericht onderzoek</p> <p>Beoordeling projectrapport</p> <p>Beoordeling verdediging</p>

<b>Toegestane hulpmiddelen</b>		
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	Op verzoek van studenten contactmomenten met begeleidend docent, feedback van begeleidend docent	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

## Afstuderen [ 1609WDI02Z ]

Studiejaar	Onderwijsperiode	Naam examenonderdeel	Studielast in credits
4	semester 2	Afstuderen	30

Module met toets en code	Wegingsfactor	Beoordelingsschaal	Vereiste minimumscore	Aantal studie-uren
Afstuderen [1609WDI02A]	100%	Cijfer (10 t/m 100)	55	840

<b>Inhoud onderwijseenheid</b>	Doelstelling van het afstuderen is toepassing, verbreding en verdieping van de kennis en vaardigheden van de Werktuigbouwkunde die de student tot dan toe heeft opgedaan en aantonen dat hij alle opleidingscompetenties op niveau 3 heeft verworven. Indien de afstudeeropdracht (ook wel proeve van bekwaamheid) en ook alle andere onderdelen van de studie met een voldoende zijn afgerond heeft de student recht op het hbo- diploma dat uitgegeven wordt door de opleiding Werktuigbouwkunde. Tijdens de gehele opleiding vormen de opleidingscompetenties het uitgangspunt waarop het studieprogramma is gebaseerd.
<b>Eindkwalificaties</b>	analyseren, ontwerpen realiseren, optimaliseren, beheren managen professionalisering

<b>Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 31a OER)</b>	goedkeuring door de afstudeercoördinator en minimaal 200 EC 's behaald van de opleiding
<b>Fase in opleiding</b>	hoofdfase
<b>Kwalitatieve eis BSA-norm</b>	Nee
<b>Afstudeerproduct</b>	Ja
<b>Stelt eisen aan de werkkring</b>	Nee
<b>Beroepsdeel</b>	Nee
<b>Bijzonderheden</b>	De volledige afstudeerhandleiding is te vinden op de E-schijf van de opleiding onder het onderdeel afstuderen

<b><u>Module met toets</u></b>	Afstuderen	1609WDI02A
<b>Toetsdoelen/Criteria</b>	niveau 3 van de competenties	
<b>Uitwerking toetsvormen</b>	Andere wijze zonder toetszitting	verslag presentatie en verdediging
<b>Toegestane hulpmiddelen</b>	n.v.t	
<b>Werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>	werken in het beroepenveld	
<b>Contacturen van werkvormen en onderwijsactiviteiten</b>		
<b>Verplichte aanwezigheid</b>	Nee	

### Wijzigingen 2023 - 2024 ten opzichte van 2022 - 2023:

In schooljaar 2020-2021 is gestart met een curriculumherziening, die in de periode 2020 - 2023 wordt doorgevoerd, het vernieuwde derde leerjaar is in het afgelopen schooljaar voor het eerst aangeboden en in het komend schooljaar 2023 - 2024 wordt het vernieuwde vierde leerjaar voor het eerst aangeboden. In het nieuwe vierde leerjaar kan de student kiezen uit diverse verbredende en verdiepende minoren zoals dat ook vorig jaar in het toen nieuwe derde leerjaar kon.

Deze herziening is mede een gevolg van het landelijk vaststellen van de vernieuwde Body of Knowledge and Skills (BoKS). Een belangrijk nieuw aspect in de vernieuwde BoKS is kennisdomein 9 professionalisering, dat verwerkt is in de projecten van het herziene programma. Ook studieloopbaanbegeleiding maakt in het herziene programma deel uit van de projecten.

Verder is deze herziening gericht op het meer studeerbaar maken van het programma van de voltijd, door het aantal schriftelijke toetsen te verminderen.

Ook wordt met de herziening van het programma de efficiëntie van het onderwijs verhoogd door de programma's van de voltijd en deeltijd opleiding identiek te maken, op de projecten, de werkplekscan en het aantal contacturen na. Leiddraad hierbij is het programma van de deeltijddopleiding, kleinere onderwijseenheden die alleen in het programma van de voltijd voor kwamen zijn geïntegreerd in de projecten, of komen te vervallen. Het vierde jaar deeltijd kent echter geen binnenschools programma, enkel het werkplekproject en het afstuderen.

Omwille van deze grote veranderingen zijn alle codes van het voltijd en deeltijdprogramma (op de projecten, de lintstage en de werkplekproject jaar 2 na) identiek gemaakt. In onderstaande tabel zijn de wijzigingen in het vierde leerjaar samengevat.

code	Naam	Vervaldatum (art. 22 en 23)	Overgangsperio de (art. 23)	Aantoonbaar verouderd (art. 24)	Toelichting
<b>VOLTIJD</b>					
1622PP101 A	Project 13	31-08-2023	+1 jaar	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Energie Transitie met nieuwe naam en nieuwe code 1622PRET1A Per.3. Indien studenten nog het onderdeel pompen en leidingsystemen missen kunnen ze ENT2 volgen in de ET minor met code 1622ENTG2A in periode 3.
1609vkr31A	Luchtbehandeling	31-08-2023	+1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1609vkr32A	Energietechniek	31-08-2023	+1 jaar	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in DT3 periode 2 ENT3 code 1620ENTE3A Deel koude moet echter zelfstandig, zit niet in ENT3
1609vkr33A	Regeltechniek 1	31-08-2023	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in VT2 periode 4 RT1 code 1620REGT1A

1614vkr34A	Industriële Automatisering 2	blijft	nvt	nee	Vaknaam en code blijven ongewijzigd. Wordt nu echter aangeboden in Voltijd jaar 2 periode 2
160vkr35A	Project 14	31-08-2023	+1 jaar	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Energie Transitie met nieuwe naam en nieuwe code 1622PRET2A Per.4
1609vkr37A	Warmte overdacht WOT	31-08-2023	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in VT2 periode 4 Warmte overdracht code 1620WARMTA
1609vkr38A	Regeltechniek 2	31-08-2023	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Industriële Automatisering met oude naam RT2 en nieuwe code 16222REGT2A Per.3
1609vkr39A	Industriële Automatisering 3	31-08-2023	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Industriële Automatisering met naam IA3 en nieuwe code 1622INAU3 Per.3
1622BO101Z	Energieomzettingen Bijzonder onderwerp	31-08-2023	+1 jaar	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.