



B Werktuigbouwkunde

34280

OER 22-23 Bachelor

TOI

Inhoudsopgave

1 DEEL 1. INLEIDING	7
1. Inhoud OER	7
2. Leeswijzer	7
2 DEEL 2. DE EXAMENCOMMISSIE EN DE OER	8
3. De examencommissie	8
4. Niet eens met een besluit dat op grond van de OER is genomen	8
3 DEEL 3. ONDERWIJS	9
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)	12
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
4 DEEL 4. TOELATING	14
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 onderwijsarbeidsovereenkomst	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	15

Hoofdstuk 4. Toelating tot stage en afstudeerprogramma	15
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
5 DEEL 5. AANMELDING VOOR ONDERWIJS	18
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
6 DEEL 6. STUDIEBEGELEIDING	20
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
7 DEEL 7. STUDIEADVIES EN BINDEND STUDIEADVIES	21
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	22
58. Verstrekking bindend studieadvies	22
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	23
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	24
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	25
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	26
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	27
84. Opheffing	27
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
8 DEEL 8. TOETSEN	29
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	33
106. Taalachterstand	33
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	34

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	35
117. Examinator(en)	35
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	36
124. Inleveren leeg toetsformulier	36
125. Niet deelnemen aan een toetsgelegenheid	36
126. Omzetten cijfers behaald bij andere hogescholen of universiteiten	36
127. Cijfer van een onderwijseenheid	36
128. Eindcijfer	36
Hoofdstuk 12. Toetsuitslag	37
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	38
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	41
146. Beperkte geldigheidsduur toetsen en vrijstelling	41
147. Einde geldigheidsduur	41
148. Verlenging geldigheidsduur door examencommissie	41
Hoofdstuk 16. Inzage, bespreking en opvragen van toetsen	42
149. Inzagerecht en feedback	42
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	43
155. Vrijstelling van toetsen	43
156. Vrijstelling voor (toetsen van) een onderwijseenheid	43
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	44
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	45
167. Verzoek tot vervanging	45
168. Geen verzoek nodig	45
169. Regels voor onderwijs en toetsing bij vervanging	45
170. Nadere voorwaarden	45
9 DEEL 9. EXAMENS, GETUIGSCHRIFTEN EN VERKLARINGEN	46
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
10 DEEL 10. SLOT- EN OVERGANGSBEPALINGEN	49
183. Het actualiseren van de OER	49
184. Onvoorziene omstandigheden	49
185. Bekendmaking, inwerkingtreding en authentieke tekst	49
11 Bijlage: Jaarprogramma's	50
Bachelor Werktuigbouwkunde voltijd	50
Bachelor Werktuigbouwkunde deeltijd	58
Bijlage 1 Beschrijving onderwijseenheden en toetsen Werktuigbouwkunde voltijd 2022-2023	65
Bijlage 2 Beschrijving onderwijseenheden en toetsen Werktuigbouwkunde deeltijd 2022-2023	122
Bijlage 3 Conversietabel WTB 2022-2023	160

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, foutenleer, trillingen – golven en optica, elektrotechniek.
2. Kennis van werktuigbouwkundige vakken zoals statica, dynamica, sterkteleer, productietechnieken, machineonderdelen, materiaalkunde, energietechniek, onderhoudstechniek, besturingstechniek, automatiseringstechniek, regeltechniek en systeemkunde, thermodynamica, stroming en warmteoverdracht, aandrijvingen en overbrengingen.
3. Vaardigheid in het ontwerpen en construeren van systemen, componenten en processen binnen het domein van de Werktuigbouwkunde en kennis van de algemene methodologie van de ontwerpkuide.
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.

Het keuzeonderwijs van de opleiding omvat verbredende en verbredende minoren (semesters). 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*

*Deze minor is gepland voor september 2023 en is dus nog niet binnen deze OER beschreven.

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 voltijddopleiding kent de opleiding ook een deeltijdvariant

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. Onderwijsperioden en jaarprogramma

Het studiejaar bestaat uit vier onderwijsperioden 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 ^e jaar	2 ^e jaar		3 ^e jaar		4 ^e jaar	
periode	1 t/m 4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
	Propedeuse	Lintstage en kernfase 1	Kernfase 2	Stage B	Ingenieurs-fase 1	Ingenieurs-fase 2	Afstuderen

DEELTIJD	1 ^e jaar	2 ^e jaar		3 ^e jaar		4 ^e 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	Afstuderen

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 derde leerjaar. In het tweede semester kiest de student zijn eerste keuzeminor.

Vierdejaars en oudere studenten die nog vakken uit (het oude) jaar 3 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, overgangperiode 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 onderwijsarbeidsovereenkomst

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. 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 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

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

Verbredende minor Toekomstbestendige stad - semester 1 - september

Verbredende 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

in het vierde leerjaar is er op het gebied van de materiaalkunde een keuze voor het vak composieten of het vak corrosiebestendigheid

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 extracurculair 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;
- informeren naar de gevolgen van de coronamaatregelen;
- 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

Vooralsnog geldt dit deel van de OER onverkort. Het is mogelijk dat de ontwikkelingen rondom de coronamaatregelen aanleiding geven om de bepalingen rondom de BSA aan te passen. Een dergelijke aanpassing zal leiden tot een addendum bij deze OER.

Hoofdstuk 1. Studieadvies

54. Inhoud studieadvies

Aan het eind van het eerste jaar van inschrijving voor de propedeutische fase van de opleiding (cohort 22-23) of aan het einde van het tweede jaar van inschrijving voor de propedeutische fase van de opleiding (cohort 21-22), 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 studenten uit cohort 21-22 en uit cohort 22-23 krijgen het advies op zijn laatst op 31 juli 2023.

De studenten die horen bij de februari-instroom uit cohort 21-22 krijgen het advies op zijn laatst op 1 maart 2024. Dit is een advies over de eerste 24 maanden van de studie, dus tot en met 31 januari.

De studenten die horen bij de februari-instroom uit cohort 22-23 krijgen het advies op zijn laatst op 1 maart 2024. Dit is een advies over de eerste 12 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 2023 voor cohort 21-22 en cohort 22-23 als hij in de septemberinstroom is ingestapt;
- op zijn laatst op 1 maart 2024 voor cohort 21-22 en cohort 22-23 als hij in de februari-instroom 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

De opleiding Werktuigbouwkunde kent geen versnelde variant.

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;
- aan wie in studiejaar 2020-2021 als gevolg van de coronamaatregelen uitstel is gegeven tot 31 juli 2022 (1 maart 2023 voor de februari-instroom) voor het behalen van de minimumnorm;
- aan wie in studiejaar 2021-2022 als gevolg van de coronamaatregelen uitstel is gegeven tot 31 juli 2023 (1 maart 2024 voor de februari-instroom) voor het behalen van de minimumnorm;
- 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 onderwijsperioden;
- 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 (bij uitstel van het studieadvies in verband met coronamaatregelen) 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 (of tweede jaar bij uitstel van het studieadvies in verband met coronamaatregelen) 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 die alleen voor de eerste toetsgelegenheid 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 profileringfondsen*; 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 [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 [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 vier 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.

- Het kan zijn dat het aanbieden van twee toetsgelegenheden per studiejaar niet voor alle toetsen haalbaar is als gevolg van de coronamaatregelen, Wanneer het, door deze maatregelen, niet mogelijk is om student twee toetskansen aan te bieden in het huidige studiejaar, zal/zullen de niet aangeboden kans(en) aangeboden worden in het volgende studiejaar.

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 3 juli 2023 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 met zijn afsluitend examen.
2. Om het overgebleven aantal credits te halen is er geen aanwezigheidsplicht bij het onderwijs. Hij hoeft ook geen groepswork te doen.
3. Hij kan in de eerstkomende onderwijsperiode of onderwijsperiodes geen onderwijsactiviteiten uitvoeren of toetsen maken door het programma van de hogeschool. Daarbij wordt uitgegaan van de vier gewone onderwijsperiodes 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

Als een student, in het kader van zijn opleiding, aanvullend onderwijs in de Nederlandse taal volgt, dan kan de examencommissie aan de student een voorziening toekennen. De student moet hiervoor een verzoek bij de examencommissie indienen, waarbij hij aantoont een opleiding in de Nederlandse taal te volgen. Deze opleiding dient student zodanig op te leiden dat deze aan het eind van de opleiding is opgeleid tot niveau 4F. De examencommissie kan de toetsduur verlengen met maximaal dertig minuten. Daarnaast kan de examencommissie de student toestaan een woordenboek te gebruiken. De voorziening wordt voor maximaal twee jaar toegekend.

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 beoordeelt het werk met de beoordelingsnormen die voor de toets schriftelijk zijn vastgelegd. De examencommissie kan de beoordelingsnormen veranderen of laten veranderen. Dat kan alleen in bijzondere gevallen en als de examencommissie uitlegt waarom ze dat wil doen.

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 genoegen'](#) of [182. 'Cum laude'](#) of als hij een bepaald gemiddelde nodig heeft voor een vervolgonderwijs, 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. Eindcijfer

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 genoegen' of 'cum laude' krijgen. Kijk voor informatie over een predicaat bij de artikelen [181. 'Met genoegen'](#) 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 we bepalen 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 onderzoekgegevens verzint of vervalst;
- e. teksten, redeneringen, gegevens of ideeën van anderen gebruikt of overneemt zonder de bron daarvan compleet en goed te vermelden (plagiaat).

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 beoordeling 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 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 redenen 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-studievolgstelsel 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. Eindcijfer](#) 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. Studievertraging, die aantoonbaar is opgelopen als gevolg van de coronamaatregelen wordt aangemerkt als een bijzondere omstandigheid.

181. 'Met genoeg'

De opleiding maakt gebruik van het predicaat 'met genoeg'

Het predicaat 'met genoeg' wordt aangetekend als:

- 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 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 '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. Het kan zijn dat de coronamaatregelen ondanks de vorige bepaling wijzigingen noodzakelijk maken. Bij deze wijzigingen dient met de inhoud hiervan rekening te worden gehouden.

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 voltijd

Opleiding: **Werktuigbouwkunde** Domein: **Techniek** 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
Basisprogramma				
<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	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<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	
<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
Basisprogramma				
<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	

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

Studiejaar 3

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
Basisprogramma				
<u>Stage 100 werkervaring</u>	1615VKR19Z	■ ■ ■ ■	30	
Keuzepakket: Energietransitie				
<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	
Keuzepakket: Industriële Automatisering				
<u>Project Industriële Automatisering 1</u>	1622PRIA1Z	■ ■ ■ ■	6	
<u>Industriële Automatisering 3</u>	1622INAU3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Regeltechniek 2</u>	1622REGT2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Sensor en communicatie technologie</u>	1622BUSSTZ	■ ■ ■ ■	3	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<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
Basisprogramma				
<u>Project 13</u>	1609VKR30Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Luchtbehandeling</u>	1609VKR31Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Energietechniek</u>	1609VKR32Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Regeltechniek 1</u>	1609VKR33Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële Automatisering 2</u>	1614VKR34Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Project 14</u>	1609VKR35Z	■ ■ ■ ■	5	
<u>Energieomzetting B.O.</u>	1609VKR36Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Warmteoverdracht WOT</u>	1609VKR37Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Regeltechniek 2</u>	1609VKR38Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële Automatisering 3</u>	1609VKR39Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Afstuderen</u>	1609VKR40Z	■ ■ ■ ■	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
Basisprogramma							
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
Basisprogramma							
Stage 100 werkervaring	Stage 100 werkervaring	1615VKR19A	GRD(55)	100%	840	AW	
Keuzepakket: Energietransitie							
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
Keuzepakket: Industriële Automatisering							
Project Industriële Automatisering 1	Project Industriële automatisering 1	1622PRIA1A	GRD(55)	100%	168	AW	AP
Industriële Automatisering 3	Industriële Automatisering 3: practicum	1622INAU3A	SUS	100%	84	AW	AP
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	SUS	100%	84	AW	AP
Machineveiligheid	Machineveiligheid	1622MVEILA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Visiontechnologie	Visiontechnologie	1622VISIONA	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Motion Control	Motion Control	1622MOTCOA	GRD(55)	100%	56	AW	

Studiejaar 4

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Basisprogramma							
Project 13	Project 13	1609VKR30A	GRD(55)	100%	140	AW	AP
Luchtbehandeling	Luchtbehandeling	1609VKR31A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Energietechniek	Energietechniek	1609VKR32A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Regeltechniek 1	Regeltechniek 1	1609VKR33A	GRD(55)	100%	56	S	TZ

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Industriële Automatisering 2	Industriële Automatisering 2: tentamen	1614VKR34A	GRD(55)	50%	42	S	TZ
	Industriële Automatisering 2: practicum	1614VKR34B	GRD(55)	50%	42	AW	
Project 14	Project 14	1609VKR35A	GRD(55)	100%	140	AW	AP
Energieomzetting B.O.	Energieomzetting B.O.	1609VKR36A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Warmteoverdracht WOT	Warmteoverdracht WOT	1609VKR37A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Regeltechniek 2	Regeltechniek 2	1609VKR38A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
Industriële Automatisering 3	Industriële Automatisering 3	1609VKR39A	GRD(55)	100%	84	AW	
Afstuderen	Afstuderen	1609VKR40A	GRD(55)	100%	840	AW	

Bachelor Werktuigbouwkunde deeltijd


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

Overzicht onderwijseenheden

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 onderwijseenheid

Studiejaar 1

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
Basisprogramma				
<u>Wiskunde 1</u>	1620WISK1Z		3	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<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	
<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
Basisprogramma				
<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	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<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
Basisprogramma				
<u>Materiaalkunde 3</u>	1620MTKD3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechniek 2</u>	1620ENTE2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Stromingsleer 2</u>	1620STRL2Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Productietechniek</u>	1620PRDTEZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Energietechniek 3</u>	1620ENTE3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Machineonderdelen 3</u>	1620MACH3Z	■ ■ ■ ■	2	
<u>Regeltechniek 2</u>	1620REGT2Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Projectmanagement</u>	1620PRGMNZ	■ ■ ■ ■	2	
<u>Industriële automatisering 3</u>	1620INAU3Z	■ ■ ■ ■	3	
<u>Lineaire algebra</u>	1620LINALZ	■ ■ ■ ■	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	

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
<u>Eindige elementen</u>	1620EINDEZ	■ ■ ■ ■	3	
<u>Werkplekproject jaar 3</u>	1615WORK3Z	■ ■ ■ ■	20	

Studiejaar 4

Onderwijseenheid	Code	Periode	ECTS	Bijzonderheden
Basisprogramma				
<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
Basisprogramma							
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	

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
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
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							
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

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
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
Basisprogramma							
Materiaalkunde 3	Materiaalkunde 3	1620MTKD3A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Energietechniek 2	Energietechniek 2	1620ENTE2A	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Stromingsleer 2	Stromingsleer 2	1620STRL2A	GRD(55)	100%	56	S	TZ
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	
Lineaire algebra	Lineaire algebra	1620LINALA	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	

Onderwijseenheid	Toets	Code	Schaal	Weging	SBU	Vorm	Bijzonderheden
Eindige elementen	Eindige elementen	1620EINDEA	GRD(55)	100%	84	S	TZ
Werkplekproject jaar 3	Werkplekproject jaar 3	1615WORK3A	GRD(55)	100%	560	AW	

Studiejaar 4

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

Project 1: Onderzoeken van apparaten en machines - 1620PR1AMZ

Inhoud onderwijseenheid	<p>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).</p> <p>2. Instructie basiskennis productietechnieken Door middel van instructie (één lesuur per week) wordt kennis van productietechniek opgefrist, waaronder</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uitgangsvormen (gieten en walsen) ▪ vormgevingstechnieken (omvormen en verspanen) ▪ verbindingstechnieken (lassen en klinken) ▪ opspanttechnieken (fixeren, klemmen, magneetopspanning) <p>3. Instructie werkplaatstechniek A Door middel van een eerste deel instructie (één middag per week) wordt kennis van werkplaatstechniek overgebracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ draaien, frezen, ▪ bewerkingsvolgorde ▪ snijsnelheid, aanzetsnelheid en snijdiepte ▪ geometrie, snijgereedschap ▪ meetgereedschap <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"> ▪ samenwerken ▪ rapporteren ▪ presenteren ▪ representeren ▪ plannen en leren leren
Eindkwalificaties	<p>1. Analyseren</p> <p>7. Onderzoeken</p> <p>8. Professionaliseren</p>
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Praktijkgericht onderzoek in practicum - 1620PR1AMA

Toetsdoelen/criteria	<p>De student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
----------------------	---

Uitwerking toetsvormen en onderwijsactiviteiten	Beoordeling technische inhoud rapport	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	Alle hulpmiddelen in het kader van projectonderwijs	

Toets: Instructie basiskennis productietechnieken - 1620PR1AMB

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling bijlage rapport met productietechnische analyse	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	hoorcolleges, zelfstudie	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Toets: Instructie werkplaatstechniek A (draaien & frezen) - 1620PR1AMC

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling opdrachten uitgevoerd in de werkplaats	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Instructie en oefenen in de werkplaats	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	Werkplaatsapparatuur	

Toets: Ontwikkelen professionele vaardigheden - 1620PR1AMD

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Functioneert in teamverband; 2. Draagt informatie over door middel van een technische rapportage en presentatie; 3. Repreenteert zijn team op een inhoudelijke manier; 4. Maakt een overzichtelijke en realistische planning. 	
Uitwerking toetsvormen	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname in SLB les.	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Wiskunde 1 - 1620WISK1Z

Inhoud onderwijseenheid	De volgende onderwerpen komen aan bod: <ul style="list-style-type: none"> ■ formules met symbolen (b.v. in breukvorm) vereenvoudigen en variabelen vrijmaken. ■ een stelsel lineaire vergelijkingen oplossen. ■ rekenregels voor machten toepassen. ■ eigenschappen van tweedegraadsfuncties bepalen (nulpunten, top) door ontbinden in factoren en kwadraatafsplitsen en met de abc-formule. ■ eigenschappen van wortelfuncties en breuken van lineaire functies bepalen en vergelijkingen hiermee oplossen; staartdeling maken. ■ verband aangeven tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Als voorkennis heb je nodig: Wiskunde B (evt A) op havo-niveau of mbo-aansluitcursus
Bijzonderheden	Geen

Toets: Wiskunde 1 - 1620WISK1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vereenvoudigt en herschrijft formules met symbolen; 2. lost een stelsel lineaire vergelijkingen op; 3. past rekenregels voor machten toe; 4. bepaalt eigenschappen van tweedegraadsfuncties door ontbinden in factoren, kwadraat afsplitsen en de abc-formule; 5. lost vergelijkingen op aan de hand van wortelfuncties en breuken van lineaire functies; 6. geeft het verband aan tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Statica 1 - 1620STAT1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot	Geen

deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	

Toets: Statica 1 - 1620STAT1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcolleges, huiswerk (wekelijkse opdrachten) en werkcollege wiskunde en statica	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Machineonderdelen 1 - 1620MCHO1Z

Inhoud onderwijsseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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) 	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Machineonderdelen 1 - 1620MCHO1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bepaalt de speling van een gegeven passing bij de ontwerpkeuze. 2. Berekent de oppervlakteruwheid R_a 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 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en	Hoorcollege	

onderwijsactiviteiten Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Stolk en SKF-boekje, Tabel passingen Matek, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Industriële automatisering 1 - 1620INAU1Z

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Industriële automatisering 1: tentamen - 1620INAU1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. zet verschillende talstelsels 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Toets: Industriële automatisering 1: practicum - 1620INAU1B

Toetsdoelen/criteria	Voor de voltijdopleiding geldt de student: <ol style="list-style-type: none"> 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.	
Uitwerking toetsvormen	Voltijd: Practicum toets Deeltijd: Opdracht	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	practicum opdrachten	

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Voltijd: Aanwezigheid is wel noodzakelijk voor een cijfer. Deeltijd: niet van toepassing
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 2

Project 2: Onderzoeken van apparaten en installaties - 1620PR2AIZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> Praktijkgericht onderzoek in practicum 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. Instructie basiskennis materiaalkunde Door middel van instructie (één lesuur per week) wordt de basis voorkennis materiaalkunde opgefrist, waaronder <ul style="list-style-type: none"> materiaalsoorten en typische eigenschappen, materiaalbeproeving (trekproef), materiaalkeuze (EduPack) Instructie werkplaatstechniek B Door middel van een eerste deel instructie (één middag per week) wordt kennis van werkplaatstechniek overgebracht: <ul style="list-style-type: none"> boren, plaatwerk (knippen en zetten), lassen. 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"> samenwerken rapporteren presenteren representeren reflecteren en leren leren
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> Analyseren Onderzoeken Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Praktijkgericht onderzoek in practicum - 1620PR2AIA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> legt de werking van het apparaat of installatie, en de functie van de hoofdcomponenten uit. herkent de aspecten van warme werktuigbouwkunde. onderscheidt materiaal en/of eigenschappen die gebruikt worden in de warme werktuigbouw. beschrijft productiemogelijkheden van de verschillende onderdelen.
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling technische inhoud rapport
Werkvormen en	Practicum in werkplaats, projectmatig werken in een groep van twee studenten, schrijven rapport

onderwijsactiviteiten Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	Alle hulpmiddelen in het kader van projectonderwijs	

Toets: Instructie basiskennis materiaalkunde - 1620PR2AIB

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. begrijpt verschillende soorten materialen en hun kenmerkende eigenschappen. 2. legt de keuze uit van materiaal van onderdeel van een installatie. 3. legt het verband uit tussen de materiaalkeuze en het ontwerp. 	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling bijlage rapport met materiaaltechnische analyse	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Werkcollege/practicum.	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen		

Toets: Instructie werkplaatstechniek B (plaatwerk, lassen, 3D printen) - 1620PR2AIC

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Werkt op een zelfstandige en veilige manier met knip- en zetmachines. 2. Werkt op een zelfstandige en veilige manier met boormachines 3. Werkt op een zelfstandige en veilige manier met lasapparaten. 4. Maakt op basis van een werktekening eenvoudige onderdelen. 	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling opdrachten uitgevoerd in de werkplaats	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Instructie en oefenen in de werkplaats	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	Werkplaatsapparatuur	

Toets: Ontwikkelen professionele vaardigheden - 1620PR2AID

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. Reflecteert op eigen handelen. 	
Uitwerking toetsvormen	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname aan SLB les	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen		

Wiskunde 2 - 1620WISK2Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Wiskunde B (evt A) op havoniveau of mbo-aansluitcursus; Wiskunde 1
Bijzonderheden	Geen

Toets: Wiskunde 2 - 1620WISK2A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Technisch tekenen (SolidWorks) - 1620TECHTZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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.
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Technisch tekenen (SolidWorks) - 1620TECHTA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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.	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling ingeleverd tekenwerk	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcolleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Eigen laptop met educatieve SolidWorks versie	

Statica 2 - 1620STAT2Z

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Statika 2 - 1620STAT2A

Toetsdoelen/criteria	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).	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcolleges, huiswerk (wekelijkse opdrachten) en werkcollege wiskunde en statica	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Boek Statika van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Energietechniek 1 - 1620ENRG1Z

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 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Energietechniek 1 - 1620ENRGTA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Periode 3

Project 3: Methodisch ontwerpen van een machine - 1620PR3OMZ

Inhoud onderwijseenheid	<p>1. Methodisch ontwerpen en realiseren prototype</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Tevens wordt een begin gemaakt met het realiseren van een prototype, door gedetailleerde technische tekeningen te maken.</p> <p>Samenwerken in teamverband terwijl elke student zijn eigen ontwerp analyseert, ontwerpt en detailleert.</p> <p>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</p>
-------------------------	--

	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> het modelleren van sheet metal, het maken van relatief grote assemblies, kennis maken met simuleren, Exploded View en materiaal toekennen aan onderdelen, verdieping ten aanzien van het maken van de werkplaatstekeningen <p>3. Instructie grafisch programmeren Door middel van een instructie (één middag per week) wordt kennis van grafisch programmeren overgebracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introductie Labview (frontpanel en Blockdiagram)+ talstelsels Logische poorten + digitale input en output, verschillende getalinstellingen m.b.v. Numeric Properties Herhalingstructuur While + Flatsequence+ For-loop De Random-functie, properties verschillende elementen, mechanical action, instellingen van een indicator en control Maken van een keuze met behulp van Case, verschillende variabelen (local, global, ext, Double, Single precision, Integer, Unsigned) Uitleg Compound Arithmetic, maken van Graph, Inleiding Case-structuur <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"> samenwerken presenteren representeren feedback geven en ontvangen oriënteren op bedrijven en beroep ing. werktuigbouwkunde
Eindkwalificaties	<p>1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 5. Managen 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren</p>
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Onderwijseenheden werkplaatstechniek A en B zijn afgerond
Bijzonderheden	Geen

Toets: Methodisch ontwerpen en realiseren prototype - 1620PR3OMA

Toetsdoelen/criteria	<p>Beoordeling individuele analyse, ontwerp en detaillering, en team analyse, ontwerp en detaillering, met o.a. (zie beoordelingsformulier)</p> <ol style="list-style-type: none"> beoordeling van de oriëntatie op probleem, 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, beoordeling van het ontwerp van een machine die het probleem oplost, beoordeling van de detaillering van een machine die het probleem oplost. 	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling van de individuele methodisch ontwerp op basis van aangeleverde documenten, volgens beoordelingsformulieren zoals beschikbaar in het periodeboek.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	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.	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Instructie methodisch detailleren (technisch tekenen 3) - 1620PR3OMB

Toetsdoelen/criteria	<p>De student:</p> <ol style="list-style-type: none"> fabricceert 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.
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling technische tekening
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.

Toets: Instructie grafisch programmeren - 1620PR3OMC

Toetsdoelen/criteria	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.
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling individueel grafisch geprogrammeerd besturingsprogramma machine
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.

Toets: Ontwikkelen professionele vaardigheden - 1620PR3OMD

Toetsdoelen/criteria	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;
Uitwerking toetsvormen	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname aan SLB les
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.

Wiskunde 3 - 1620WISK3Z

Inhoud onderwijseenheid	1. limieten, 2. differentiëren, toepassingen differentiëren, 3. machtreeksen.
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)

Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Wiskunde 3 - 1620WSK3A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten eerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Sterkteleer 1 - 1620STRK1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Sterkteleer 1 - 1620STRK1A

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten eerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Boek "Sterkteleer" R.C. Hibbeler, Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Hydrauliek - 1620HYDRAZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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)
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Hydrauliek - 1620HYDRAA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcolleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Materiaalkunde 1 - 1620MTRL1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bindingstypen en microstructuur. ■ Microstructuur, materiaalsoorten, eigenschappen en materiaalkeuze. ■ Eigenschappen en mechanische beproeving: trekproeven; hardheidsmetingen; breukgedrag; kruip; vermoeiing. ■ Keramiek. ■ Kunststoffen. ■ Materiaalkeuze. 	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	n.v.t.	
Bijzonderheden		

Toets: Materiaalkunde 1 - 1620MTRL1A

Toetsdoelen/criteria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschrijft belangrijke materiaaleigenschappen met toepassing van materiaalkundige terminologie. ■ Beschrijft de materiaalbeproevingsmethoden trekproef en hardheidsmeting en de gemeten materiaaleigenschappen. ■ Beschrijft de faalmechanismen van taaie/brosse breuk, kruip en vermoeiing. ■ Legt het verband uit tussen de eigenschappen van keramische materialen en kunststoffen en de desbetreffende microstructuur. ■ Maakt een verantwoorde materiaalkeuze voor een onderdeel uit keramiek of kunststof voor een toepassing in de werktuigbouwkunde. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen of online toets (evt. twee deeltoltsen)	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege / werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 4

Project 4: Methodisch prototypen en testen van een machine - 1620PR4MPZ

Inhoud onderwijseenheid	<p>1. Methodisch realiseren prototype</p> <p>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,</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ in teamverband detailleren van de geselecteerde machine van het team. ■ in teamverband realiseren van een prototype van de machine. <p>Samenwerken in team verband terwijl elke student zijn eigen ontwerp uit project 3 verder detailleert.</p> <p>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.</p> <p>2. Methodisch detailleren</p> <p>Door middel van instructie (drie lessen per week) wordt een verdiepingsslag gemaakt met SolidWorks, onder andere voor het detailleren van de ontworpen machine,</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ parametrisch ontwerpen Exploded view Animatie Routing Assemblies maken Werktekeningen <p>3. Meetfoutenanalyse</p> <p>Door middel van een instructie (twee lessen per week) wordt kennis van meetfoutenanalyse overgebracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ kennis krijgen over soorten meetfouten, ■ kennis krijgen over hoe om te gaan met meetfouten zowel in praktische zin als in de verwerking van data. <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"> ▪ samenwerken, ▪ rapporteren, ▪ presenteren, ▪ representeren, ▪ feedback geven en solliciteren
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 5. Managen 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	deelname aan project 3
Bijzonderheden	Geen

Toets: Methodisch realiseren prototype - 1620PR4MPA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	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.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	De werkvorm is werken in teamverband.	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Methodisch detailleren (technisch tekenen 4) - 1620PR4MPB

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling van de technische tekeningen en het totale 3D ontwerp.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Meetfoutanalyse - 1620PR4MPC

Toetsdoelen/criteria	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 meetfoutanalyse uit voor de loadcell van de machine.	
----------------------	--	--

Uitwerking toetsvormen	Beoordeling meetfoutenanalyse	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82MS/ES/plus/EX	

Toets: Ontwikkelen professionele vaardigheden - 1620PR4MPD

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	beoordeling mate van samenwerking, vorm technische rapportage, technische presentatie, wijze van representeren, mate van deelname aan SLB les.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectmatig werken, feedback op rapport, op presentatie, op representatie, op mate van deelname aan SLB les	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Wiskunde 4 - 1620WISK4Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. complexe getallen, 2. basisprincipe integreren, integratiemethoden: substitutie, partieel integreren, breuksplitsen, toepassingen integreren.
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Wiskunde 4 - 1620WISK4A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rekent met complexe getallen in cartesische en poolcoördinaten; 2. lost vergelijkingen met complexe getallen op; past stelling van de Moivre toe; 3. past complex rekenen toe bij wissel signalen; 4. past de volgende integratiemethoden toe: substitutie, breuksplitsen en partieel integreren; oneigelijke integralen oplossen; 5. kan in een praktijksituatie bepalen wanneer integratie moet worden toegepast. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Trillingen en golven - 1620TRGLVZ

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Trillingen en golven - 1620TRGLVA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Aandrijvingen en overbrengingen 1 - 1620AAND1Z

Inhoud onderwijseenheid	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.	
Eindkwalificaties	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.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	nvt
Bijzonderheden	nvt

Toets: Aandrijvingen en overbrengingen 1 - 1620AAND1A

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges (hoor)	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	

Elektrotechniek - 1620ELKTRZ

Inhoud onderwijsseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basisbegrippen Elektrotechniek 2. Spanningsbronnen 3. Spanning en stroomsoorten 4. Netwerken met weerstanden, spoelen en condensatoren. 5. Magnetisme en inductie 	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Elektrotechniek - 1620ELKTRA

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege	
Verplichte	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen

aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)

Jaar 2

Basisprogramma

Periode 1

Stage A - 1620STAGAZ

Inhoud onderwijseenheid	De student werkt gedurende 18 dagen individueel in de beroepspraktijk, twee dagen per week, in blok 1 en blok 2 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. De student werkt tijdens de stage aan het ontwikkelen van de opleidingscompetenties. 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.
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 4. Beheren 5. Managen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Minimaal 45 EC gehaald van de propedeuse
Bijzonderheden	Zie de stagehandleiding stage A voor details.

Toets: Stage A - 1620STAGAA

Toetsdoelen/criteria	1. Functioneren in de beroepspraktijk 2. Vakinhoudelijk deel stageopdracht 3. Stagerapport 4. Refelectie
Uitwerking toetsvormen	stageverslag
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	werken in de beroepspraktijk
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.

Machineonderdelen 2 - 1620MCHO2Z

Inhoud onderwijseenheid	Spanningen in materialen Buigend en wringend momentenlijn As berekening ontwerp As berekening vermoeiing As -naafberekening Wentellager berekening Bouten en moeren
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Machineonderdelen 2 - 1620MCHO2A

Toetsdoelen/criteria	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 ideële 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.	
Uitwerking toetsvormen		
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Sterkteleer 2 - 1620STRK2Z

Inhoud onderwijseenheid	Dwarskrachtenlijn en momentenlijn bij balken belast met momenten, dwarskrachten Neutrale lijn, traagheidsmoment, de stelling van Steiner en de buigspanning Spanningen als gevolg van dwarskrachten en de scheerformule Schuifstroom en spanningen in verbindingselementen van samengestelde profielen Schuifstroom in dunwandige profielen en het dwarskrachtmiddelpunt De ketelformule bij dunwandige vaten en eenvoudige samengestelde belastingen	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Sterkteleer 2 - 1620STRK2A

Toetsdoelen/criteria	De functies kunnen bepalen en de grafieken kunnen tekenen van de inwendige dwarskracht en moment van balken belast met dwarskrachten en momenten 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 Het kunnen berekenen van de schuifspanningsverdeling in een doorsnede oppervlakte van een balk belast met een dwarskracht met behulp van de scheerformule Berekenen van de van de schuifstroom in de verbindingselementen van een profiel en het dwarskrachtmiddelpunt en in dunwandige constructies belast met een dwarskracht Berekenen van de spanningen in constructies belast op krachten en momenten in meer één richting en toepassen van de ketelformule bij dunwandige drukvaten	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	boek hobbeler en rekenmachine	

Thermodynamica 1 - 1620TDYN1Z

Inhoud onderwijsseenheid	Vormen van energie, warmte, arbeid en inwendige energie Toestandsveranderingen in gesloten systemen, Poisson wetten Kringprocessen, thermisch rendement Koudemachines, koudegetal en warmteproductiegetal
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Thermodynamica 1 - 1620TDYN1A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges en los vragenuur	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Bedrijfseconomie - 1620BECONZ

Inhoud onderwijseenheid	Basisbeginselen van bedrijfseconomie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Balans ■ Winst- en verliesrekening (met kentallen) ■ Projectbegroting ■ Investeringsanalyse
Eindkwalificaties	Managen
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	nee

Toets: Bedrijfseconomie - 1620BECONA

Toetsdoelen/criteria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kan in gesimuleerde bedrijfsomgeving (serious game) onderbouwde acties definiëren ■ Deze onderbouwing is gebaseerd op een eenvoudige balans, winst- en verliesrekening, projectbegroting en investeringsvraagstuk. ■ Kan daarbij de betekenis van kengrootheden uitleggen. 	
Uitwerking toetsvormen	spelresultaat en verslag	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	spel	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 2

Systeemdynamica 1 - 1620SYSD1Z

Inhoud onderwijseenheid	Herhaling complexe getallen Systemen met één of twee buffers wiskundig beschrijven Oplosmethode voor bepalen oplossing van lineaire differentiaalvergelijking van eerste of tweede orde bij technisch relevante ingangssignalen. Oplossing van de differentiaalvergelijking in relatie met de dynamica van het systeem. Bodediagrammen voor het bepalen van de responsie van een systeem op een harmonisch ingangssignaal.	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	nee	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Systeemdynamica 1 - 1620SYSD1A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege Zelfstudie: maken van opgaven + bestudering dictaat	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen) []	

Sterkteleer 3 - 1620STRK3Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode 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 Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk 	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden		

Toets: Sterkteleer 3 - 1620STRK3A

Toetsdoelen/criteria	<ul style="list-style-type: none"> De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode 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 Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie	Nee	

ook art. 115 OER) Toegestane hulpmiddelen	rekenmachine en boek hobbeler
---	-------------------------------

Industriële Automatisering 2 - 1614VKR34Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC principewerking, scancyclus, mogelijkheden, I/O 2. Elektrische schakelingen, stroomschema's, relais schakelingen 3. PLC programmeertalen, ladder, function block, structured tekst, instruction list, graficet, Melsec 4. Tijdschakelingen, opkom, afval, puls 5. Tellers 6. Geheugenschakelingen, dominantie 7. Programmeren met een Siemens Logo en in LogoSoft
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 1. onderzoeken, analyseren, specificeren 4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 6. realiseren, onderhouden, beheren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	<ol style="list-style-type: none"> 1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. IA1 beoordeeld met een voldoende
Bijzonderheden	geen

Toets: Industriële Automatisering 2: tentamen - 1614VKR34A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Industriële Automatisering 2: practicum - 1614VKR34B

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	practicum toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	practicumopdrachten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Thermodynamica 2 - 1620TDYN2Z

Inhoud onderwijseenheid	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
Eindkwalificaties	Body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	nee

Toets: Thermodynamica 2 - 1620TDYN2A

Toetsdoelen/criteria	<p>Zuigercompressoren kunnen onderscheiden van gesloten kringprocessen.</p> <p>De technische arbeid en de vrijkomende warmte kunnen berekenen voor verschillende uitvoeringsvormen van zuigercompressoren.</p> <p>De verschillende vormen van energie uit de 1^e hoofdwet voor open systemen (algemene energievergelijking) kunnen onderscheiden.</p> <p>De 1^e 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>	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges en los vragenur	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Periode 3

Project 7 - 1620PROJ7Z

Inhoud onderwijseenheid	<p>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.</p> <p>Daarnaast wordt gewerkt aan vaardigheden als samenwerken, rapportagetechniek en presentatievaardigheid.</p>	
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook	<p>Het vak industriële automatisering 1 met een voldoende afgesloten</p> <p>Het vak aandrijven en overbrengen met een voldoende afgesloten</p>	

artikel 29 OER) Bijzonderheden	geen
-----------------------------------	------

Toets: Project 7 - 1620PROJ7A

Toetsdoelen/criteria	<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>	
Uitwerking toetsvormen	<p>Per groep eindverslag, presentatie, animatie en tekeningpakket van het apparaat.</p> <p>Individueel een beoordeling op het functioneren en de inzet als groepslid.</p>	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectonderwijs	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Aandrijvingen en overbrengingen 2 - 1620AAND2Z

Inhoud onderwijsseenheid	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.	
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria. 2. Overbrengingen in diverse uitvoeringen met hun eigenschappen. 3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek. 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. 	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	nvt	
Bijzonderheden	nvt	

Toets: Aandrijvingen en overbrengingen 2 - 1620AAND2A

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria kunnen benoemen. 2. Overbrengingsverhouding kunnen bepalen met de daarbij behorende toerentallen en momenten. 3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek. 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. 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	

Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges (hoor)	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	

Dynamica 1 - 1620DYNA1Z

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Dynamica 1 - 1620DYNA1A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	boek en rekenmachine	

Systeemdynamica 2 - 1620SYSD2Z

Inhoud onderwijseenheid	Fouriertransformatie Laplacetransformatie Oplossen lineaire differentiaalvergelijkingen mbv Laplacetransformatie	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Systeemdynamica 2 - 1620SYSD2A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	opgaven maken	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege Zelfstudie: bestuderen dictaat en maken opgaven	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Gewone rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen)	

Kansrekenen en statistiek - 1620KANSRZ

Inhoud onderwijseenheid	Maatstaven voor ligging en spreiding Volgordeproblemen Definities en rekenregels kansen Verwachtingswaarde, standaardafwijking Discrete en continue kansverdelingen: binomiaal, normaal en Poisson	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Kansrekenen en statistiek - 1620KANSRA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactieve colleges met huiswerk	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine, Casio fx-82 alle modellen of Casio fx-85 alle modellen	

Project 8 - 1620PROJ8Z

Inhoud onderwijseenheid	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.
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Project 8 - 1620PROJ8A

Toetsdoelen/criteria	<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>	
Uitwerking toetsvormen	Individueel simulatierapport dat mondeling wordt verdedigd.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege waarbij de voortgang in het project wordt besproken	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	simulatiesoftware , tekstverwerkingssoftware	

Regeltechniek 1 - 1620REGT1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modellering van dynamische lineaire systemen van de eerste orde, waarbij rekenschap wordt gegeven van de gedane aannames. ■ Opstellen van een beschrijvende differentiaalvergelijking in gereduceerde variabelen rond een werkpunt.. ■ Creëren m.b.v. de Laplacetransformatie van beschrijvende blokschema's. ■ Formuleren van de specificaties voor regelaars in termen van: 1. Nauwkeurigheid; 2. Snelheid; 3. Relatieve Stabiliteit ■ Ontwerpen van P, PI, PD en PID regelaars m.b.v. de Poolbaanmethode voor eerste-orde systemen ondersteund door 20-sim. ■ Foutenanalyse vanuit een type-definitie van geregelde systemen ■ De invloed van "dode tijd" of "looptijd" op regelontwerpen. ■ Linearisatie van 'dode tijd' m.b.v. een Padé-benadering. ■ Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.2 en 20sim 4C 2.0.
----------------------------	---

Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Regeltechniek 1 - 1620REGT1A

Toetsdoelen/criteria	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Materiaalkunde 2 - 1620MTRL2Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Structuur van metalen; kristalroosters; metalen; kristalfouten; legeringen; oplossingen; mengsels ■ Toestandsdiagrammen; hefboomregel ■ Ferro-metalen; ongelegeerd staal; warmtebehandelingen; plastische vervorming van metalen; versteviging; herstel; rekristallisatie ■ Gietijzer ■ Gelegeerd staal; rvs 	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden		

Toets: Materiaalkunde 2 - 1620MTRL2A

Toetsdoelen/criteria	De student kan: <ul style="list-style-type: none"> ■ definities geven van belangrijke materiaaleigenschappen en kan overige van toepassing zijnde (materiaalkundige) terminologie goed toepassen; ■ basisvormen van toestandsdiagrammen schetsen en deze toelichten ■ met behulp van een set basisgegevens een ijzer-koolstofdiagram schetsen ■ de hefboomregel toepassen ■ uitleggen hoe een warmtebehandeling de microstructuur en de eigenschappen van een onderdeel uit ferro-metaal kan beïnvloeden ■ van in de werktuigbouwkunde veel voorkomende ferro-metalen de eigenschappen weergeven en relateren aan de desbetreffende microstructuur; ■ een materiaalkeuze maken voor een onderdeel uit ferro-metaal, voor een toepassing in de werktuigbouwkunde. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges	
Verplichte	Nee	

aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.

Stromingsleer 1 - 1620STRM1Z

Inhoud onderwijseenheid	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
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Stromingsleer 1 - 1620STRM1A

Toetsdoelen/criteria	Drukken in stilstaande vloeistoffen kunnen berekenen en kunnen rekenen aan diverse vloeistofverschilddrukmeters. 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	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges en los vragenuur	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Warmteoverdracht - 1620WARMTZ

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> Stationaire warmteoverdracht door geleiding en convectie in gelaagde pakketten. Dimensieanalyse en dimensie loze kentallen (Re, Pr, Nu, Gr) Warmteoverdracht bij gedwongen convectie in diverse configuraties. Warmteoverdracht bij vrije convectie in diverse configuraties. Warmteoverdracht door straling. Warmteoverdracht in diverse typen warmtewisselaars en het off-design gedrag 	
Eindkwalificaties	Leerdoelen/ onderdeelcompetenties :	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kan warmtedoorgang berekenen door een gelaagd pakket (verschillende op elkaar gestapelde laagjes) wanneer de coëfficiënten bekend zijn. 2. Kan warmtewisselaars doorrekenen en een inschatting maken van het "off design" gedrag. 3. Voor de meest elementaire stromingssituaties de warmteoverdrachts-coëfficiënt kunnen berekenen gebruik makend van dimensie loze kentallen. 4. Voor de meest elementaire 'stilstaande' situaties de warmteoverdrachtscoëfficiënt tgv vrije confectie kunnen berekenen gebruik makend van dimensie loze kentallen 5. Warmteoverdracht tgv straling tussen twee willekeurige oppervlakken kunnen berekenen bij eenvoudige geometrieën.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	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

Toets: Warmteoverdracht - 1620WARMTA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Jaar 3

Basisprogramma

Semester 1

Stage 100 werkervaring - 1615VKR19Z

Inhoud onderwijseenheid	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
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 4. Beheren 5. Managen 6. Adviseren 7. Onderzoeken

	8. Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	stage A voltooid, propedeuse voltooid, VCA binnen én 45 EC 's uit de kernfase gehaald, waaronder stage A
Bijzonderheden	Zie de stagehandleiding van de opleiding. De stagehandleiding is te vinden op de E-schijf van de opleiding onder het onderdeel stage.

Toets: Stage 100 werkervaring - 1615VKR19A

Toetsdoelen/criteria	zie de stagehandleiding van de opleiding	
Uitwerking toetsvormen	stageverslagen en verdediging	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	100 dagen werken in de beroepspraktijk	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Jaar 4

Basisprogramma

Periode 1

Project 13 - 1609VKR30Z

Inhoud onderwijseenheid	Het onderwerp van dit project is een ontwerpprobleem uit de warme werktuigbouw. In dit project ontwerpen de studenten een leidingsysteem, en simuleren ze warmte en koude opslag. Hierbij maken ze gebruik van MS Excel. Daarbij worden de mogelijkheden van duurzame energietechniek benut. De studenten werken hierbij samen, en verantwoorden zich in een rapport.	
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 4. Beheren 5. Managen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. Stromingsleer uit de Kernfase 1 en/of TMT2 uit Kernfase 2 is behaald en de student heeft minimaal één stage afgerond	
Bijzonderheden	Een schriftelijk tentamen betreffende het onderwerp pompen en leidingsystemen maakt onderdeel uit van het uiteindelijke resultaat en vormt daarmee het individuele aspect van dit project. Het resultaat van dit individuele aspect moet minimaal 5.0 bedragen	

Toets: Project 13 - 1609VKR30A

Toetsdoelen/criteria	De student kan hydraulische schema's opstellen en beoordelen. De student kan drukverliezen en pompvermogens in leidingsystemen doorrekenen. De student kan een pomp selecteren voor een toepassing. De student kan energetische berekeningen uitvoeren in Excel. De student kan dynamische energieveranderingen simuleren in Excel.	
Uitwerking toetsvormen	Verslag en presentatie, schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Projectaftrap, consulturen, werkoverleg. Hoor/werk college	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Luchtbehandeling - 1609VKR31Z

Inhoud onderwijseenheid	Hoofdonderwerpen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Onderdelen van luchtbehandelingsinstallaties ▪ Het vochtgehalte de warmte-inhoud en de enthalpie van lucht ▪ Condities voor behaaglijkheid. ▪ Luchtcondities om aan de behaaglijkheid te voldoen. ▪ Methoden om lucht in conditie te brengen. ▪ Warmteterugwinning. 	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	De propedeuse moet afgerond zijn	
Bijzonderheden	Samenhang met andere onderwijseenheden in het curriculum LB borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase. Het kent daarna geen vervolg.	

Toets: Luchtbehandeling - 1609VKR31A

Toetsdoelen/criteria	Leerdoelen/ onderdeelcompetenties met weging: <ol style="list-style-type: none"> 1. [10%] Onderdelen van een luchtbehandelingsinstallaties kunnen beschrijven, herkennen en de functie ervan kennen. 2. [5%] Een gewenste ruimteconditie kunnen bepalen gegeven de overige condities. 3. [20%] Op basis hiervan en op basis van een gewenst ventilatie de gewenste luchtcondities kunnen bepalen. 4. [25%] De weg kennen in het h-x diagram voor vochtige lucht en berekeningen kunnen uitvoeren als het gaat om koelen, verwarmen mengen en bevochtigen (25%). 5. [15%] Kunnen beschrijven en berekenen wat ervoor nodig is omgevingslucht op gewenste conditie te brengen. 6. [15%] De invloed van warmte terugwin-installaties kunnen bepalen. [10%] Vocht- en warmtetransport aan wateroppervlakken kunnen bepalen	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Energietechniek - 1609VKR32Z

Inhoud onderwijseenheid	Hoofdonderwerpen <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ De werking, opbouw en uitvoeringsvormen van compressie-koelmachines.
Eindkwalificaties	Leerdoelen/ onderdeelcompetenties <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. De student kan gasturbine-installaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen. 3. De student kan stoominstallaties en –kringlopen voor warmteproductie of krachtproductie herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen. 4. De student kan koelinstallaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h diagrammen of tabellen en kan de energiestromen aanwijzen.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	<ol style="list-style-type: none"> 1. De propedeuse moet afgerond zijn 2. Zie bijzonderheden voor de aansluiting
Bijzonderheden	Samenhang met andere onderwijseenheden in het curriculum ENT borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase. ENT loopt daarna door in WKK. ENT heeft een sterke band met het project 13 wat gelijktijdig loopt.

Toets: Energietechniek - 1609VKR32A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor/werk college	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Regeltechniek 1 - 1609VKR33Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelleren van dynamische lineaire systemen van de eerste orde, waarbij rekenschap wordt gegeven van de gedane aannames. ■ Opstellen van een beschrijvende differentiaalvergelijking in gereduceerde variabelen rond een werkpunt.. ■ Creëren m.b.v. de Laplacetransformatie van beschrijvende blokschema's.
----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> Formuleren van de specificaties voor regelaars in termen van: 1. Nauwkeurigheid; 2. Snelheid; 3. Relatieve Stabiliteit Ontwerpen van P, PI, PD en PID regelaars m.b.v. de Poolbaanmethode voor eerste-orde systemen ondersteund door 20-sim. Foutenanalyse vanuit een type-definitie van geregelde systemen De invloed van "dode tijd" of "looptijd" op regelontwerpen. Linearisatie van 'dode tijd' m.b.v. een Padé-benadering. Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.2 en 20sim 4C 2.0.
Eindkwalificaties	<p>Dit studieonderdeel draagt bij aan het ontwikkelen van de opleidingscompetentie(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> Onderzoeken, analyseren, specificeren Ontwerpen mechanisch constructief Ontwerpen warme werktuigbouwkunde Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde <p>8. eigen professionaliteit 9. professionaliteit van de beroepsgroep</p>
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	De propedeuse moet afgerond zijn
Bijzonderheden	<p>De inbreng van een werktuigbouwkundig ingenieur binnen dit vakgebied is van generalistische aard. Hij verbindt de vakgebieden proces-, systeemdynamica, elektrotechniek/elektronica en softwarerealisatie van besturingen/regelingen. Een goede onderlinge afstemming van deze drie vakgebieden is voor een geregeld proces/systeem bepalend voor het uiteindelijke resultaat. Vanuit de aandacht voor de wisselwerking tussen de eerder genoemde onderdelen is het vakgebied van de Mechatronica ontstaan. De modules Regeltechniek hebben binnen de Werktuigbouwkunde het karakter van een inleiding op het vakgebied Mechatronica. In de huidige besturings- en regeltechniek is kennis van specifieke ontwerpsoftware onontbeerlijk. De software maakt het mogelijk modellen van dynamische systemen te bouwen waarbij dan vervolgens regelalgoritmen ontworpen worden. Binnen het curriculum wordt gebruik gemaakt van de softwarepakketten PC-Matlab/Simulink en 20-sim. Met het vaardig hanteren van deze software wordt bij de ondersteunende modules/projecten al een begin gemaakt.</p>

Toets: Regeltechniek 1 - 1609VKR33A

Toetsdoelen/criteria	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
Uitwerking toetsvormen	<ul style="list-style-type: none"> Formatief: Drie assignments m.b.v. het softwarepakket Maple TA; Summatief: schriftelijk tentamen 	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> Interactief instructiecollege; Zelfstandig uit te voeren computerpracticum waarbij opdrachten worden uitgevoerd met 20-sim; Begeleid practicum waarbij voor een concreet systeem een regelaar wordt ontworpen en gerealiseerd m.b.v 20sim 4C 2.1. 	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Industriële Automatisering 2 - 1614VKR34Z

Inhoud onderwijsseenheid	<ol style="list-style-type: none"> PLC principewerking, scancyclus, mogelijkheden, I/O Elektrische schakelingen, stroomschema's, relais schakelingen PLC programmeertalen, ladder, function block, structured tekst, instruction list, grafcet, Melsec Tijdschakelingen, opkom, afval, puls Tellers Geheugenschakelingen, dominantie
--------------------------	--

	7. Programmeren met een Siemens Logo en in LogoSoft
Eindkwalificaties	1. onderzoeken, analyseren, specificeren 4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 6. realiseren, onderhouden, beheren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. IA1 beoordeeld met een voldoende
Bijzonderheden	geen

Toets: Industriële Automatisering 2: tentamen - 1614VKR34A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Industriële Automatisering 2: practicum - 1614VKR34B

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	practicum toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	practicumopdrachten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 2

Project 14 - 1609VKR35Z

Inhoud onderwijseenheid	Mogelijkheid 1 en 2: Er kan gekozen worden uit twee te realiseren mechatronische ontwerpen. Het eerste ontwerp behelst een geautomatiseerd mechanisme dat, met een vooraf bepaalde aanduwkracht, een van buiten opgelegd profiel moet volgen. Het profiel wordt aangeleverd in de vorm van een roterende plexiglazen schijf, zie hiervoor figuur 4 uit de betreffende handleiding. Het te construeren mechanisme moet er, samen met een regeling, voor zorgen dat een rol met constante kracht tegen een ronddraaiend profiel geduwd kan worden. Afwijkingen in de aanduwkracht worden door de sensor waargenomen. Op grond van het sensorsignaal bepaalt een regelaar hoe de corrigerende actuator aangestuurd moet worden. De besturingselektronica die hiervoor nodig is wordt in handzame vorm beschikbaar gesteld. De software wordt geschreven in 20-
-------------------------	--

	<p>sim 4.3 en kan via 20-sim 4C 2.1 op de bekende manier “ge-embed” worden op het TS-7300 board. Jullie hoofdactiviteit bestaat uit het ontwerpen van een optimaal functionerend geregeld mechanisme. Een belangrijk onderdeel in het ontwerp zal de geleiding zijn. Bij het tweede ontwerp gaat het om het handhaven van de positie van een massa die met één vrijheidsgraad onder invloed van een storing kan bewegen. Beide mechanische ontwerpen worden in de werkplaats gerealiseerd. Vervolgens wordt een PID-regelaar ontworpen die met de beschikbaar gestelde hardware het mechanisme regelt volgens de gestelde specificaties.</p> <p>Mogelijkheid 3: een eigen in te brengen keuzeproject. Hiervoor gelden wel bepaalde voorwaarden</p>
Eindkwalificaties	Ontwerpen, realiseren, samenwerken
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	<p>1. De propedeuse moet afgerond zijn. Verder geldt: Mogelijkheid 1 en 2: Voor studenten die het volgende semester de studiefase I1 gaan doorlopen is dit een voorgeschreven project. Voor studenten die het vorig cursusjaar de studiefase I1 al hebben doorlopen, is dit een keuzeproject.</p> <p>Mogelijkheid 3: Alle andere projecten moeten zijn afgerond. Studenten moeten zelfstandig samenwerkingsverband aangaan. Studenten moeten het nut en de impact van hun voorstel vooraf kunnen verantwoorden Voor beide mogelijkheden: de student heeft minimaal één stage afgerond</p>
Bijzonderheden	geen

Toets: Project 14 - 1609VKR35A

Toetsdoelen/criteria	<p>Mogelijkheid 1 en 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Het verslag in de vorm zoals in de project handleiding is beschreven. 2. Model van het mechanisme in 20-sim, uitgebreid met een werkende PID-regelaar. 3. Maak een werkend model in de 3D Mechanics Toolbox van 20-sim 4.3, je kunt binnen 20-sim ook getekende onderdelen met Solid Works importeren. 4. Een demonstratie van het mechanisme waarbij de regelaar beschreven in 20-sim 4.3, met input- en output-signalen, die vervolgens gedownload wordt naar het TS 7300 board. Er wordt voldaan aan de vooraf gestelde specificaties. <p>Een demonstratie van het mechanisme zoals bij (3) waarbij realtime het simulatiemodel (2) "meeloopt".</p> <p>Mogelijkheid 3: Eindverslag heeft gebruikswaarde. De rapportage laat zien dat er sprake is van zelfstandige kennisontwikkeling</p>	
Uitwerking toetsvormen	Verslag en presentatie, demonstratie	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	<p>Mogelijkheid 1 en 2: Instructie colleges die jit-informatie verzorgen. Wekelijkse vergadering met alle teamleiders van de projectgroepen</p> <p>Mogelijkheid 3 Periodieke verantwoording van de werkzaamheden</p>	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Energieomzetting B.O. - 1609VKR36Z

Inhoud onderwijseenheid	Energieomzettingen Bijzondere Onderwerpen bestaat eigenlijk uit twee vakken waaruit de
-------------------------	--

	<p>student kan kiezen. Het vak Warmte- Kracht Koppeling (WKK), het vak Stromingsleertechniek 2 (SLT2)</p> <p>Hoofdonderwerpen WKK</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vormen en mogelijkheden van warmtekrachtkoppeling. ■ Energiebesparing, milieueffecten en kostenbesparing door warmtekracht koppeling ■ Exergieanalyse ■ Toepassen van verschillende diagrammen (h-s, T-s, logp-h en h-x) bij de relevante toepassingen. ■ Uitvoeringsvormen toepassingsvormen van aardgas-expansiemachines ■ Pinch-Technology; slim combineren van koude en warme stromen <p>Hoofdonderwerpen SLT2</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Impulstheorie toegepast op vloeistofstromingen ■ Het onderscheid tussen incompressibele en compressibele stroming, ■ De wet van Bernoulli voor een compressibel medium. ■ De geluidssnelheid en het Mach getal ■ De invloed van dichtheidsverandering op stromingsweerstand ■ Bovenkritische (sneller dan de geluidssnelheid) stromingen en straalpijpen
Eindkwalificaties	<p>Leerdoelen/ onderdeelcompetenties:</p> <p>WKK</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [20%] Het voordeel van warmtekrachtkoppeling versus gescheiden opwekking kunnen berekenen. 2. [20%] Thermische energie of warmte kunnen waarderen mbv exergieanalyse 3. [20%] Afhankelijk van de situatie verschillende vormen van warmtekracht kunnen inventariseren, doorrekenen en selecteren. 4. [20%] Expansiemachines kunnen doorrekenen. 5. [20%] De "pinch" kunnen berekenen, de HCC en CCC kunnen berekenen en de minimaal benodigde warmte en koude kunnen berekenen in een stelsel van diverse warme en koude stromen. <p>SLT2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [30%] Krachten kunnen bepalen die een stromende vloeistof of gas op de omgeving uitoefent tgv snelheidsveranderingen. 2. [10%] Het verschil kennen tussen incompressibele en compressibele stroming 3. [20%] De algemene energievergelijking kunnen toepassen op stromingen. 4. [20%] De stromingsweerstand kunnen bepalen van gasstromingen in lange leidingen. 5. [20%] Straalbuizen (impulsgegeneratoren) kunnen doorrekenen.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	<ol style="list-style-type: none"> 1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. Verder: zie voor de aansluiting onderstaande bijzonderheden
Bijzonderheden	<p>Samenhang met andere onderwijseenheden in het curriculum</p> <p>WKK borduurt voort op de theorie uit ENT en LB. SLT2 gaat verder waar SLT1 (uit K1) ophoudt</p>

Toets: Energieomzetting B.O. - 1609VKR36A

Toetsdoelen/criteria	<p>Op te leveren product / zichtbaar gedrag</p> <p>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.</p>	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets, toetsen van WKK en SLT2 vinden gelijktijdig plaats, de student moet kiezen.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor/werk college	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Warmteoverdracht WOT - 1609VKR37Z

Inhoud onderwijseenheid	Hoofdonderwerpen <ul style="list-style-type: none"> ■ Stationaire warmteoverdracht door geleiding en convectie in gelaagde pakketten. ■ Dimensieanalyse en dimensie loze kentallen (Re, Pr, Nu, Gr) ■ Warmteoverdracht bij gedwongen convectie in diverse configuraties. ■ Warmteoverdracht bij vrije convectie in diverse configuraties. ■ Warmteoverdracht door straling. ■ Warmteoverdracht in diverse typen warmtewisselaars en het off-design gedrag
Eindkwalificaties	Leerdoelen/ onderdeelcompetenties met weegfactoren: <ol style="list-style-type: none"> 1. [20] Kan warmtedoorgang door een gelaagd pakket (verschillende op elkaar gestapelde laagjes) wanneer de coëfficiënten bekend zijn. 2. [15] Het nut van dimensieanalyse kennen en de betekenis kennen van de dimensieloze kentallen. 3. [15] Voor de meest elementaire stromingssituaties de warmteoverdrachts-coëfficiënt kunnen berekenen. 4. [15] Voor de meest elementaire 'stilstaande' situaties de warmteoverdrachtscoëfficiënt tgv vrije convectie kunnen berekenen.. 5. [15] Warmteoverdracht tgv straling tussen twee willekeurige oppervlakken kunnen berekenen bij eenvoudige geometrieën. 6. [15] Diverse uitvoeringen van warmtewisselaars kunnen onderscheiden en de warmteoverdracht kunnen berekenen.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	De propedeuse moet afgerond zijn
Bijzonderheden	Samenhang met andere onderwijseenheden in het curriculum 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

Toets: Warmteoverdracht WOT - 1609VKR37A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor/werk college	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Regeltechniek 2 - 1609VKR38Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschrijving van tweede-orde systemen met en zonder terugwerking in de vorm van een matrix DV. ■ Proportioneel geregelde tweede-orde systemen. ■ Verband tussen het overgangverschijnsel in de tijd en de poolposities bij een P-geregeld tweede-orde proces. ■ Stabiliteitsbeschouwing vanuit het Bodediagram van de openlus-overdracht; fasemarge en amplitudemarge. ■ Ontwerpen van een D-actie in het frequentiedomein. ■ Ontwerpen van een D-actie met behulp van de poolbaanmethode.
----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instelregels van Ziegler Nichols. ■ Regelsimulaties waarbij het systeem is beschreven in iconics. ■ Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.3 en 20sim 4C 2.1.
Eindkwalificaties	<p>Dit studieonderdeel draagt bij aan het ontwikkelen van de opleidingscompetentie(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. onderzoeken, analyseren, specificeren 2. ontwerpen mechanisch constructief 3. ontwerpen warme werktuigbouwkunde 4. ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde <ol style="list-style-type: none"> 8. eigen professionaliteit 9. professionaliteit van de beroepsgroep
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	De propedeuse moet afgerond zijn
Bijzonderheden	<p>De inbreng van een werktuigbouwkundig ingenieur binnen dit vakgebied is van generalistische aard. Hij verbindt de vakgebieden proces-, systeemdynamica, elektrotechniek/elektronica en softwarerealisatie van besturingen/regelingen. Een goede onderlinge afstemming van deze drie vakgebieden is voor een geregeld proces/systeem bepalend voor het uiteindelijke resultaat. Vanuit de aandacht voor de wisselwerking tussen de eerder genoemde onderdelen is het vakgebied van de Mechatronica ontstaan. De modules Regeltechniek hebben binnen de Werktuigbouwkunde het karakter van een inleiding op het vakgebied Mechatronica.</p> <p>In de huidige besturings- en regeltechniek is kennis van specifieke ontwerpsoftware onontbeerlijk. De software maakt het mogelijk modellen van dynamische systemen te bouwen waarbij dan vervolgens regelalgoritmen ontworpen worden. Binnen het curriculum wordt gebruik gemaakt van de softwarepakketten PC-Matlab/Simulink, 20-sim 4.2 en 20sim 4C 2.0. Met het vaardig hanteren van deze software wordt bij de ondersteunende modules/projecten al een begin gemaakt.</p>

Toets: Regeltechniek 2 - 1609VKR38A

Toetsdoelen/criteria	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten	
Uitwerking toetsvormen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Formatief: Drie assignments m.b.v. het softwarepakket Maple TA; ■ Summatief: Schriftelijk tentamen. 	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interactief instructiecollege; ■ Zelfstandig uit te voeren computerpracticum waarbij opdrachten worden uitgevoerd met 20-sim 4.3. . 	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Industriële Automatisering 3 - 1609VKR39Z

Inhoud onderwijsseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programmeren PLC (CoDeSys, IEC61131-3) ■ Programmeren industriële robots (online, offline) ■ Programmeren servo as ■ Het maken gecombineerde besturingen ■ Communicatie tussen besturingen ■ Machineveiligheid ■ Identificatie
--------------------------	--

Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. IA1 en IA2 beoordeeld met een voldoende
Bijzonderheden	geen

Toets: Industriële Automatisering 3 - 1609VKR39A

Toetsdoelen/criteria	Het kunnen programmeren van een PLC via CoDeSys Keuze criteria kunnen bepalen van een industriële robot Het kunnen bepalen van robotbelastingen Het kunnen programmeren van een industriële robot Implementeren van machineveiligheid	
Uitwerking toetsvormen	Practicum	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges, opdrachten en practicum	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Ja
Toegestane hulpmiddelen		

Semester 2

Afstuderen - 1609VKR40Z

Inhoud onderwijseenheid	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
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 4. Beheren 5. Managen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	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 ^e van

	de maand volgend op het eindexamen. Bovenop deze toestemming moet de student ook toestemming krijgen voor zijn bedrijfskeuze en de voorlopige opdrachtbeschrijving.
Bijzonderheden	zie afstudeerhandleiding voor details, te vinden op de E-schijf van de opleiding onder het kopje afstuderen

Toets: Afstuderen - 1609VKR40A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	opdracht in het beroepenveld	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	werken in het beroepenveld	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Periode 3

Keuzeonderwijseenheden Energietransitie (Alkmaar)

Project Energietransitie 1 - 1622PRET1Z

Inhoud onderwijseenheid	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.
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Propedeuse afgerond
Bijzonderheden	-

Toets: Project Energietransitie 1 - 1622PRET1A

Toetsdoelen/criteria	De student is in staat om relevante kennis zich eigen te maken d.m.v. practica en lesactiviteiten. De student kan in groepsverband het ontwerpproces voor een waterstof-toepassing doorlopen.
----------------------	--

	De student kan PI&D schema's opstellen voor de betreffende toepassing. De student kan in het ontwerpproces rekening houden met de veiligheidsaspecten van waterstoftoepassingen.	
Uitwerking toetsvormen	Rapport, uitvoeren proeven	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Projectlessen, practica, gastlessen en waar mogelijk bedrijfsbezoek	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	nvt	

Energietechniek 2 - 1622ENGT2Z

Inhoud onderwijsseenheid	Pompen : Drukopbouw en drukaftbouw in stromingssystemen Verband tussen drukopbouw, volumestroom en vermogen. Onderscheiding van verschillende verliesvormen, rendementen. Uitvoeringsvormen van pompen, compressoren en ventilatoren Combinatie van pomp- en leidingkarakteristieken.	
Eindkwalificaties	analyseren	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	P gehaald	
Bijzonderheden	-	

Toets: Energietechniek 2 - 1622ENGT2A

Toetsdoelen/criteria	Drukverliezen in leidingsystemen 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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	interactieve colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	eigen rekenmachine en de door de docent aangewezen documenten	

Stromingsleer 2 - 1622STRM2Z

Inhoud onderwijseenheid	Impuls- en momentbetrekking Samendrukbare fluida Turbulentie
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Propedeuse gehaald, geadviseerd wordt stromingsleer 1
Bijzonderheden	geen

Toets: Stromingsleer 2 - 1622STRM2A

Toetsdoelen/criteria	De student kan de impuls- en momentbetrekking toepassen op vraagstukken De student kent de verschillen tussen een samendrukbare en onsamendrukbare medium De student kan uitleggen wat turbulentie is, wanneer dat optreedt en wat de gangbare modellering daarvan is	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcolleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	eigen rekenmachine (geen grafische)	

Koelen en installatietechniek - 1622KOELEZ

Inhoud onderwijseenheid	KIT borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase. KIT loopt daarna door in ENT3. Inhoud: Het begrip entropie, kringprocessen in temperatuur-entropie en enthalpie-enthalpie diagrammen. De relatie tussen T-S diagram en kringlooprendement. De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van compressie-koelmachines. De werking, opbouw, en uitvoeringsvormen van absorptie-koelmachines Herhaling h-x diagram. Behaaglijkheid, voelbare warmtefactor en gewenste inblaascondities.	
Eindkwalificaties	analyseren	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	P gehaald	
Bijzonderheden	-	

Toets: Koelen en installatietechniek - 1622KOELEA

Toetsdoelen/criteria	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. De student kan compressie-koelinstallaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h diagrammen of tabellen en kan de energiestromen aanwijzen. De student kan absorptie-koelinstallaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h diagrammen of tabellen en kan de energiestromen aanwijzen. 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. De student kan een gewenste ruimteconditie bepalen gegeven de overige condities. En op basis hiervan en op basis van een gewenste ventilatie en voelbare warmtefactor de gewenste inblaascondities kunnen	
----------------------	---	--

	bepalen.
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	interactieve colleges met opdrachten
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee
Toegestane hulpmiddelen	eigen rekenmachine en de door de docent geadviseerde literatuur

Windenergie - 1622WINDEZ

Inhoud onderwijseenheid	Windenergie - basiskennis
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	-

Toets: Windenergie - 1622WINDEA

Toetsdoelen/criteria	De student is in staat om het snelheidsprofiel voor diverse oppervlakken te schetsen en uit te leggen. De student is in staat om energieberekeningen uit te voeren en hanteert daarbij relevante kentallen. De student kent de opbouw van windturbines en kan de werking van de belangrijkste onderdelen duiden. De student kan beredeneren hoe de vermogensregeling van windturbines in zijn werk gaat. De student kan op hoofdlijnen de verschillen tussen onshore en offshore windparken aangeven.	
Uitwerking toetsvormen	In te leveren opdrachten en schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	eigen rekenmachine (geen grafische)	

Project Energietransitie 2 - 1622PRET2Z

Inhoud onderwijseenheid	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.	
Eindkwalificaties		
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Propedeuse gehaald	

Bijzonderheden	-
----------------	---

Toets: Project Energietransitie 2 - 1622PRET2A

Toetsdoelen/criteria	De student is in staat om relevante kennis zich eigen te maken d.m.v. practica en lesactiviteiten. De student kan in groepsverband het ontwerpproces voor een windenergie-toepassing doorlopen.	
Uitwerking toetsvormen		
Werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Duurzame energietechniek - 1622DRZETZ

Inhoud onderwijseenheid	Zonne-energie: elektrisch en thermisch Golfenergie, blauwe energie Geothermie Opslag van warmte en transport	
Eindkwalificaties		
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Duurzame energietechniek - 1622DRZETA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcolleges, gastcolleges waar mogelijk	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	eigen rekenmachine (geen grafische)	

Energietechniek 3 - 1622ENGT3Z

Inhoud onderwijseenheid	ENT3 borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase en Koel en Installatietechniek. Inhoud:
-------------------------	---

	Exergie, de waardering van arbeid en warmte 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 Gecombineerde technieken; de werking, opbouw en uitvoeringsvormen van STEG installaties
Eindkwalificaties	analyseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	P gehaald
Bijzonderheden	-

Toets: Energietechniek 3 - 1622ENGT3A

Toetsdoelen/criteria	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. Exergie: de student kan arbeid en warmte kunnen waarderen dmv exergie analyse en kunnen weergeven in een waarde-diagram. De student kan gasturbine-installaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen. De student kan stoominstallaties en –kringlopen voor warmteproductie of krachtproductie herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen. De student kan gecombineerde kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen mbv p-h	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	interactieve colleges, opdrachten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

CFD - 1622CFDTSZ

Inhoud onderwijsseenheid	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)	
Eindkwalificaties	analyseren	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	P gehaald	
Bijzonderheden	Student installeert software op eigen pc	

Toets: CFD - 1622CFD TSA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	practische opdrachten in Ansys	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	interactieve colleges, zelfstudie	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	laptop	

Materiaalkunde voor energietransitie - 1622MATETZ

Inhoud onderwijseenheid	Dit vak zoomt in op materialen, constructies, en media die enabler zijn van systemen voor opwekking, conversie, opslag en transport van energie.	
Eindkwalificaties	P gehaald	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	-	
Bijzonderheden		

Toets: Materiaalkunde voor energietransitie - 1622MATETA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ul style="list-style-type: none"> -kan de mechanische-, elektrische-, fysische-, thermodynamische-, en duurzaamheids-aspecten van een materiaalkundige oplossing benoemen en waar relevant berekenen en toepassen; -kan het verband tussen de toepassing en een daarin verwerkt materiaal onderbouwen op basis van de eisen en de eigenschappen; -kan, gegeven een toepassing, eisen, wensen en materiaalopties, een afgewogen keuze maken ten behoeve van een technisch ontwerp. 	
Uitwerking toetsvormen	Mondeling tentamen op basis van een werkstuk	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactieve hoorcolleges, gastcolleges, mogelijk practicum	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Keuzeonderwijseenheden Industriële Automatisering (Alkmaar)

Project Industriële Automatisering 1 - 1622PRIA1Z

Inhoud onderwijseenheid	Realisatie projectopdracht industriële automatisering.
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Prop behaald
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Project Industriële automatisering 1 - 1622PRIA1A

Toetsdoelen/criteria	55 van de 100 punten behaald	
Uitwerking toetsvormen	Projectrapportage, presentatie	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Gastlessen, voortgangsbijeenkomsten, presentatie	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Industriële Automatisering 3 - 1622INAU3Z

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	1. De propedeuse WTB moet afgerond zijn.	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Industriële Automatisering 3: toets - 1622INAU3A

Toetsdoelen/criteria		
Uitwerking toetsvormen		
Werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Toets: Industriële Automatisering 3: practicum - 1622INAU3B

Toetsdoelen/criteria		
Uitwerking		

toetsvormen Werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen		

Regeltechniek 2 - 1622REGT2Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschrijving van tweede-orde systemen met en zonder terugwerking in de vorm van een matrix DV. Proportioneel geregelde tweede-orde systemen. 2. Verband tussen het overgangsverschijnsel in de tijd en de poolposities bij een P-geregeld tweede-orde proces. 3. Stabiliteitsbeschouwing vanuit het Bodediagram van de openlus-overdracht; fasemarge en amplitudemarge. 4. Ontwerpen van een D-actie in het frequentiedomein. 5. Ontwerpen van een D-actie met behulp van de poolbaanmethode. 6. Instelregels van Ziegler Nichols. 7. Regelsimulaties waarbij het systeem is beschreven in iconics. 8. Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.3 en 20sim 4C 2.1.
Eindkwalificaties	<p>Dit studieonderdeel draagt bij aan het ontwikkelen van de opleidingscompetentie(s):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. onderzoeken, analyseren, specificeren 2. ontwerpen mechanisch constructief 3. ontwerpen warme werktuigbouwkunde 4. ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 5. eigen professionaliteit 6. professionaliteit van de beroepsgroep
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	De propedeuse moet afgerond zijn.
Bijzonderheden	<p>De inbreng van een werktuigbouwkundig ingenieur binnen dit vakgebied is van generalistische aard. Hij verbindt de vakgebieden proces-, systeemdynamica, elektrotechniek/elektronica en softwarerealisatie van besturingen/regelingen. Een goede onderlinge afstemming van deze drie vakgebieden is voor een geregeld proces/systeem bepalend voor het uiteindelijke resultaat. Vanuit de aandacht voor de wisselwerking tussen de eerder genoemde onderdelen is het vakgebied van de Mechatronica ontstaan. De modules Regeltechniek hebben binnen de Werktuigbouwkunde het karakter van een inleiding op het vakgebied Mechatronica. In de huidige besturings- en regeltechniek is kennis van specifieke ontwerpsoftware onontbeerlijk. De software maakt het mogelijk modellen van dynamische systemen te bouwen waarbij dan vervolgens regelalgoritmen ontworpen worden. Binnen het curriculum wordt gebruik gemaakt van de softwarepakketten PC-Matlab/Simulink, 20-sim 4.2 en 20sim 4C 2.0. Met het vaardig hanteren van deze software wordt bij de ondersteunende modules/projecten al een begin gemaakt.</p>

Toets: Regeltechniek 2 - 1622REGT2A

Toetsdoelen/criteria	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten	
Uitwerking toetsvormen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Formatief: Drie assignments m.b.v. het softwarepakket Maple TA; ■ Summatief: Schriftelijk tentamen. 	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interactief instructiecollege. ■ Zelfstandig uit te voeren computerpracticum waarbij opdrachten worden uitgevoerd met 20-sim 4.3. 	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	

Toegepaste hulpmiddelen	n.v.t.
-------------------------	--------

Regeltechniek 2: practicum - 1622RGT2PZ

Inhoud onderwijseenheid	
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	
Bijzonderheden	

Toets: Regeltechniek 2: practicum - 1622RGT2PA

Toetsdoelen/criteria	
Uitwerking toetsvormen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja
Toegepaste hulpmiddelen	

Sensor en communicatie technologie - 1622BUSSTZ

Inhoud onderwijseenheid	1. Sensoren 2. Meettechnieken 3. Signalen 4. Communicatie
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Prop behaald
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Sensor en communicatie technologie - 1622BUSSTA

Toetsdoelen/criteria	55 van de 100 punten te behalen.
Uitwerking toetsvormen	Practicum in tweetallen
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Lesmodule Festo, hoorcollege en practica in tweetallen.
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee
Toegepaste hulpmiddelen	n.v.t.

Project Industriële Automatisering 2 - 1622PRIA2Z

Inhoud onderwijseenheid	Zie: Project Industriële Automatisering 1
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	
Bijzonderheden	

Toets: Project Industriële Automatisering 2 - 1622PRIA2A

Toetsdoelen/criteria	
Uitwerking toetsvormen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja
Toegestane hulpmiddelen	

Industriële Automatisering 4 - 1622INAU4Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Hogere complexiteit, voortzetting op IA3.</p>
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	1. De propedeuse moet afgerond zijn.
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Industriële Automatisering 4: toets - 1622INAU4A

Toetsdoelen/criteria	De toets moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.
Uitwerking toetsvormen	Practicumrapportage
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Lesmodule Festo, hoorcollege en practica in tweetallen

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Industriële Automatisering 4: practicum - 1622INAU4B

Toetsdoelen/criteria	De toets moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
Uitwerking toetsvormen	Practicumrapportage	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Lesmodule Festo, hoorcollege en practica in tweetallen	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Ja	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Machineveiligheid - 1622MVEILZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wet- en regelgevingen omtrent machineveiligheid. 2. Gevaren herkennen en risico's rondom machine- en/of robotopstellingen in te schatten. 3. Het benodigde veiligheidsniveau rondom een machine- en/of robotopstelling vast te stellen. 4. Kennis van de verschillende veiligheidscomponenten die beschikbaar zijn op de markt. 5. Een selectie te maken van veiligheidscomponenten om gevaren en risico's rondom een machine- en/of robotopstelling te minimaliseren. 6. Een veiligheids-PLC programmeren. 	
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 1. onderzoeken, analyseren, specificeren 4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 6. realiseren, onderhouden, beheren 	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Propedeuse TOI	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Machineveiligheid - 1622MVEILA

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Opleveren practicumrapport	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Lesmodule Festo, hoorcollege en practica in tweetallen	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Visiontechnologie - 1622VSIONZ

Inhoud onderwijseenheid	1. Camera 2. Belichting 3. 2D / 2,5D / 3D 4. Algoritmen 5. Netwerken en integratie
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Prop behaald
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Visiontechnologie - 1622VSIONA

Toetsdoelen/criteria	55 van de 100 punten behaald.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijke toets / Practicumrapportage	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Lesmodule Festo, hoorcollege en practica in tweetallen.	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Motion Control - 1622MOTCOZ

Inhoud onderwijseenheid	1. Aandrijvingen 2. Open loop 3. Closed loop 4. Communicatie
Eindkwalificaties	Ontwerpen industriële automatisering
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Prop behaald.
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Motion Control - 1622MOTCOA

Toetsdoelen/criteria	55 van de 100 punten behaald.	
Uitwerking toetsvormen	Practicumrapportage	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Lesmodule Festo, hoorcollege en practica in tweetallen.	

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Jaar 1

Basisprogramma

Periode 1

Wiskunde 1 - 1620WISK1Z

Inhoud onderwijseenheid	De volgende onderwerpen komen aan bod: <ul style="list-style-type: none">■ formules met symbolen (b.v. in breukvorm) vereenvoudigen en variabelen vrijmaken.■ een stelsel lineaire vergelijkingen oplossen.■ rekenregels voor machten toepassen.■ eigenschappen van tweedegraadsfuncties bepalen (nulpunten, top) door ontbinden in factoren en kwadraatafsplitsen en met de abc-formule.■ eigenschappen van wortelfuncties en breuken van lineaire functies bepalen en vergelijkingen hiermee oplossen; staartdeling maken.■ verband aangeven tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Als voorkennis heb je nodig: Wiskunde B (evt A) op havo-niveau of mbo-aansluitcursus
Bijzonderheden	Geen

Toets: Wiskunde 1 - 1620WISK1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none">1. Vereenvoudigt en herschrijft formules met symbolen;2. lost een stelsel lineaire vergelijkingen op;3. past rekenregels voor machten toe;4. bepaalt eigenschappen van tweedegraadsfuncties door ontbinden in factoren, kwadraat afsplitsen en de abc-formule;5. lost vergelijkingen op aan de hand van wortelfuncties en breuken van lineaire functies;6. geeft het verband aan tussen manipulaties met grafieken (verschuiven, vermenigvuldigen en spiegelen) en de formule.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Statica 1 - 1620STAT1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Statica 1 - 1620STAT1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcolleges, huiswerk (wekelijkse opdrachten) en werkcollege wiskunde en statica	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Machineonderdelen 1 - 1620MCHO1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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)
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Machineonderdelen 1 - 1620MCHO1A

Toetsdoelen/criteria	De student:
----------------------	-------------

	<ol style="list-style-type: none"> 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 ontwerpdiаметer van een as op basis van spanningen 7. Controleert een as op basis van vermoeiing 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Stolk en SKF-boekje, Tabel passingen Matek, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Industriële automatisering 1 - 1620INAU1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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 	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Industriële automatisering 1: tentamen - 1620INAU1A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 1. zet verschillende talstelsels 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Toets: Industriële automatisering 1: practicum - 1620INAU1B

Toetsdoelen/criteria	Voor de voltijdopleiding geldt de student: <ol style="list-style-type: none"> 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.	
Uitwerking toetsvormen	Voltijd: Practicum toets Deeltijd: Opdracht	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	practicum opdrachten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Voltijd: Aanwezigheid is wel noodzakelijk voor een cijfer. Deeltijd: niet van toepassing
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 2

Wiskunde 2 - 1620WISK2Z

Inhoud onderwijsseenheid	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	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Wiskunde B (evt A) op havoniveau of mbo-aansluitcursus; Wiskunde 1	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Wiskunde 2 - 1620WISK2A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Technisch tekenen (SolidWorks) - 1620TECHTZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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.
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Technisch tekenen (SolidWorks) - 1620TECHTA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Beoordeling ingeleverd tekenwerk	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcolleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Eigen laptop met educatieve SolidWorks versie	

Statica 2 - 1620STAT2Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Statica 2 - 1620STAT2A

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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). 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcolleges, huiswerk (wekelijkse opdrachten) en werkcollege wiskunde en statica	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Boek Statica van R.C. Hibbeler, rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Energietechniek 1 - 1620ENRG TZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Energietechniek 1 - 1620ENRG TA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Periode 3

Wiskunde 3 - 1620WISK3Z

Inhoud onderwijseenheid	1. limieten, 2. differentiëren, toepassingen differentiëren, 3. machtreeksen.
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Wiskunde 3 - 1620WISK3A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Sterkteleer 1 - 1620STRK1Z

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 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Sterkteleer 1 - 1620STRK1A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Boek "Sterkteleer" R.C. Hibbeler, Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Hydrauliek - 1620HYDRAZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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) 	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Hydrauliek - 1620HYDRAA

Toetsdoelen/criteria	De student: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcolleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Materiaalkunde 1 - 1620MTRL1Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bindingstypen en microstructuur. ▪ Microstructuur, materiaalsoorten, eigenschappen en materiaalkeuze. ▪ Eigenschappen en mechanische beproeving: trekproeven; hardheidsmetingen; breukgedrag; kruip; 	
-------------------------	--	--

	vermoeiing. <ul style="list-style-type: none"> ■ Keramiek. ■ Kunststoffen. ■ Materiaalkeuze.
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	n.v.t.
Bijzonderheden	

Toets: Materiaalkunde 1 - 1620MTRL1A

Toetsdoelen/criteria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschrijft belangrijke materiaaleigenschappen met toepassing van materiaalkundige terminologie. ■ Beschrijft de materiaalbeproevingsmethoden trekproef en hardheidsmeting en de gemeten materiaaleigenschappen. ■ Beschrijft de faalmechanismen van taaie/brosse breuk, kruip en vermoeiing. ■ Legt het verband uit tussen de eigenschappen van keramische materialen en kunststoffen en de desbetreffende microstructuur. ■ Maakt een verantwoorde materiaalkeuze voor een onderdeel uit keramiek of kunststof voor een toepassing in de werktuigbouwkunde. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen of online toets (evt. twee deeltoltsen)	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoorcollege / werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 4

Werkplekscan - 1620WSCANZ

Inhoud onderwijseenheid	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, 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.	
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 3. Realiseren 4. Beheren 8. Professionaliseren	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	

Bijzonderheden	geen
----------------	------

Toets: Werkplekscan - 1620WSCANA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	portfolio samenstellen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	vragenlijst invullen, portfolio samenstellen, bewijslast aanleveren, indien van toepassing reparatieopdracht uitvoeren, portfolio indienen.	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Wiskunde 4 - 1620WISK4Z

Inhoud onderwijseenheid	1. complexe getallen, 2. basisprincipe integreren, integratiemethoden: substitutie, partieel integreren, breuksplitsen, toepassingen integreren.	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Wiskunde 4 - 1620WISK4A

Toetsdoelen/criteria	De student: 1. rekent met complexe getallen in cartesische en poolcoördinaten; 2. lost vergelijkingen met complexe getallen op; past stelling van de Moivre toe; 3. past complex rekenen toe bij wisselsignalen; 4. past de volgende integratiemethoden toe: substitutie, breuksplitsen en partieel integreren; oneigelijke integralen oplossen; 5. kan in een praktijksituatie bepalen wanneer integratie moet worden toegepast.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Trillingen en golven - 1620TRGLVZ

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 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
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Trillingen en golven - 1620TRGLVA

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Aandrijvingen en overbrengingen 1 - 1620AAND1Z

Inhoud onderwijseenheid	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.	
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	nvt	
Bijzonderheden	nvt	

Toets: Aandrijvingen en overbrengingen 1 - 1620AAND1A

Toetsdoelen/criteria	
----------------------	--

	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges (hoor)	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	

Elektrotechniek - 1620ELKTRZ

Inhoud onderwijseenheid	1. Basisbegrippen Elektrotechniek 2. Spanningsbronnen 3. Spanning en stroomsoorten 4. Netwerken met weerstanden, spoelen en condensatoren. 5. Magnetisme en inductie	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge and Skills (BoKS)	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	Geen	

Toets: Elektrotechniek - 1620ELKTRA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	Aanwezigheid wordt echter wel ten zeerste aanbevolen
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx 82 (alle modellen)	

Jaar 2

Basisprogramma

Machineonderdelen 2 - 1620MCHO2Z

Inhoud onderwijseenheid	Spanningen in materialen Buigend en wringend momentenlijn As berekening ontwerp As berekening vermoeiing As -naafberekening Wentellager berekening Bouten en moeren
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Machineonderdelen 2 - 1620MCHO2A

Toetsdoelen/criteria	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 ideële 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.	
Uitwerking toetsvormen		
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Sterkteleer 2 - 1620STRK2Z

Inhoud onderwijseenheid	Dwarskrachtenlijn en momentenlijn bij balken belast met momenten, dwarskrachten Neutrale lijn, traagheidsmoment, de stelling van Steiner en de buigspanning Spanningen als gevolg van dwarskrachten en de scheerformule Schuifstroom en spanningen in verbindingselementen van samengestelde profielen Schuifstroom in dunwandige profielen en het dwarskrachtmiddelpunt De ketelformule bij dunwandige vaten en eenvoudige samengestelde belastingen
Eindkwalificaties	Body of knowledge

Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Sterkteleer 2 - 1620STRK2A

Toetsdoelen/criteria	<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>	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	boek hibbeler en rekenmachine	

Thermodynamica 1 - 1620TDYN1Z

Inhoud onderwijseenheid	<p>Vormen van energie, warmte, arbeid en inwendige energie</p> <p>Toestandsveranderingen in gesloten systemen, Poisson wetten</p> <p>Kringprocessen, thermisch rendement</p> <p>Koudemachines, koudegetal en warmteproductiegetal</p>
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Thermodynamica 1 - 1620TDYN1A

Toetsdoelen/criteria	<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>
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges en los vragenuur

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Bedrijfseconomie - 1620BECONZ

Inhoud onderwijseenheid	Basisbeginselen van bedrijfseconomie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Balans ▪ Winst- en verliesrekening (met kentallen) ▪ Projectbegroting ▪ Investeringsanalyse 	
Eindkwalificaties	Managen	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	nee	

Toets: Bedrijfseconomie - 1620BECONA

Toetsdoelen/criteria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kan in gesimuleerde bedrijfsomgeving (serious game) onderbouwde acties definiëren ▪ Deze onderbouwing is gebaseerd op een eenvoudige balans, winst- en verliesrekening, projectbegroting en investeringsvraagstuk. ▪ Kan daarbij de betekenis van kengrootheden uitleggen. 	
Uitwerking toetsvormen	spelresultaat en verslag	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	spel	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 2

Systeemdynamica 1 - 1620SYSD1Z

Inhoud onderwijseenheid	Herhaling complexe getallen Systemen met één of twee buffers wiskundig beschrijven Oplosmethode voor bepalen oplossing van lineaire differentiaalvergelijking van eerste of tweede orde bij technisch relevante ingangssignalen. Oplossing van de differentiaalvergelijking in relatie met de dynamica van het systeem. Bodediagrammen voor het bepalen van de responsie van een systeem op een harmonisch ingangssignaal.
-------------------------	--

Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	nee
Bijzonderheden	geen

Toets: Systeemdynamica 1 - 1620SYSD1A

Toetsdoelen/criteria	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 systeemdynamisch duiden. 4. De student kan met behulp van een Bodediagram de responsie van een dynamisch systeem op een harmonisch ingangssignaal bepalen.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege Zelfstudie: maken van opgaven + bestudering dictaat	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen) []	

Sterkteleer 3 - 1620STRK3Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode 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 Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk 	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden		

Toets: Sterkteleer 3 - 1620STRK3A

Toetsdoelen/criteria	<ul style="list-style-type: none"> De functies kunnen bepalen van de hoekverdraaiing en verticale verplaatsing van belaste balken met behulp van de integratiemethode 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 Het kunnen berekenen van de reactiekrachten en momenten bij statisch onbepaalde balken met behulp van de vergeet-mij-nietjes en superpositie 	
----------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> De kritische knikbelasting, kniklengte of traagheidsmoment kunnen berekenen bij kolommen belast op druk 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	rekenmachine en boek hibbeler	

Industriële Automatisering 2 - 1614VKR34Z

Inhoud onderwijseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC principewerking, scancyclus, mogelijkheden, I/O 2. Elektrische schakelingen, stroomschema's, relais schakelingen 3. PLC programmeertalen, ladder, function block, structured tekst, instruction list, graficet, Melsec 4. Tijdschakelingen, opkom, afval, puls 5. Tellers 6. Geheugenschakelingen, dominantie 7. Programmeren met een Siemens Logo en in LogoSoft 	
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 1. onderzoeken, analyseren, specificeren 4. Ontwerpen dynamische werktuigbouwkunde 6. realiseren, onderhouden, beheren 	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	<ol style="list-style-type: none"> 1. De propedeuse moet afgerond zijn. 2. IA1 beoordeeld met een voldoende 	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Industriële Automatisering 2: tentamen - 1614VKR34A

Toetsdoelen/criteria	<p>Werking van een PLC en zijn mogelijkheden kunnen beschrijven</p> <p>Dominantie bij geheugens kunnen verklaren en uitwerken</p> <p>In de basis kennis hebben van de verschillende programmeertalen en de onderlinge verschillen kennen</p> <p>Siemens Logo kunnen programmeren met LogoSoft en integreren in een schakeling</p>	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Toets: Industriële Automatisering 2: practicum - 1614VKR34B

Toetsdoelen/criteria	<p>Elektrische schakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen</p> <p>Tijdschakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen, pneumatisch én elektrisch</p> <p>Tellers kunnen herkennen, integreren en opbouwen, pneumatisch én elektrisch</p> <p>Geheugenschakelingen kunnen lezen, uitwerken en opbouwen, pneumatisch én elektrisch</p>	
Uitwerking toetsvormen	practicum toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	practicumopdrachten	

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Thermodynamica 2 - 1620TDYN2Z

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	nee	

Toets: Thermodynamica 2 - 1620TDYN2A

Toetsdoelen/criteria	<p>Zuigercompressoren kunnen onderscheiden van gesloten kringprocessen.</p> <p>De technische arbeid en de vrijkomende warmte kunnen berekenen voor verschillende uitvoeringsvormen van zuigercompressoren.</p> <p>De verschillende vormen van energie uit de 1^e hoofdwet voor open systemen (algemene energievergelijking) kunnen onderscheiden.</p> <p>De 1^e 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>	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges en los vragenur	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Periode 3

Aandrijvingen en overbrengingen 2 - 1620AAND2Z

Inhoud	Ontwerpen aandrijflijn werktuig / machine.
Onderwijsseenheid	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria. 2. Overbrengingen in diverse uitvoeringen met hun eigenschappen. 3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek. 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.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	nvt
Bijzonderheden	nvt

Toets: Aandrijvingen en overbrengingen 2 - 1620AAND2A

Toetsdoelen/criteria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theorie diverse motoren, hun eigenschappen en selectiecriteria kunnen benoemen. 2. Overbrengingsverhouding kunnen bepalen met de daarbij behorende toerentallen en momenten. 3. Het kunnen toepassen van de theorie voor het analyseren van de motorkarakteristiek. 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. 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges (hoor)	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Zelf gemaakt formuleblad, 1 kant A4, alleen formules.	

Dynamica 1 - 1620DYNA1Z

Inhoud onderwijsseenheid	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
Eindkwalificaties	Body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Dynamica 1 - 1620DYNA1A

Toetsdoelen/criteria	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
Uitwerking toetsvormen	schriftelijk tentamen
Werkvormen en	colleges

onderwijsactiviteiten Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	boek en rekenmachine	

Systeemdynamica 2 - 1620SYSD2Z

Inhoud onderwijseenheid	Fouriertransformatie Laplacetransformatie Oplossen lineaire differentiaalvergelijkingen mbv Laplacetransformatie	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Systeemdynamica 2 - 1620SYSD2A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	opgaven maken	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactief hoorcollege Zelfstudie: bestuderen dictaat en maken opgaven	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Gewone rekenmachine Casio fx-82 of Casio fx-85 (alle modellen)	

Kansrekenen en statistiek - 1620KANSRZ

Inhoud onderwijseenheid	Maatstaven voor ligging en spreiding Volgordeproblemen Definities en rekenregels kansen Verwachtingswaarde, standaardafwijking Discrete en continue kansverdelingen: binomiaal, normaal en Poisson	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	

Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen
Bijzonderheden	Geen

Toets: Kansrekenen en statistiek - 1620KANSRA

Toetsdoelen/criteria	De student : <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Interactieve colleges met huiswerk	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	Rekenmachine, Casio fx-82 alle modellen of Casio fx-85 alle modellen	

Periode 4

Werkplekproject jaar 2 - 1620WRKJ2Z

Inhoud onderwijsseenheid	<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>beroepsgeschied</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 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</p>
--------------------------	--

	daarover.
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Werkplekproject jaar 2 - 1620WRKJ2A

Toetsdoelen/criteria	Functioneren in de beroepspraktijk Vakinhoud (methodisch ontwerpen inclusief praktijkgericht onderzoek) Schriftelijk rapporteren	
Uitwerking toetsvormen	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	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Op verzoek van studenten contactmomenten met begeleidend docent, feedback van begeleidend docent	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Regeltechniek 1 - 1620REGT1Z

Inhoud onderwijsseenheid	<ul style="list-style-type: none"> Modellering van dynamische lineaire systemen van de eerste orde, waarbij rekenschap wordt gegeven van de gedane aannames. Opstellen van een beschrijvende differentiaalvergelijking in gereduceerde variabelen rond een werkpunt.. Creëren m.b.v. de Laplacetransformatie van beschrijvende blokschema's. Formuleren van de specificaties voor regelaars in termen van: 1. Nauwkeurigheid; 2. Snelheid; 3. Relatieve Stabiliteit Ontwerpen van P, PI, PD en PID regelaars m.b.v. de Poolbaanmethode voor eerste-orde systemen ondersteund door 20-sim. Foutenanalyse vanuit een type-definitie van geregelde systemen De invloed van "dode tijd" of "looptijd" op regelontwerpen. Linearisatie van 'dode tijd' m.b.v. een Padé-benadering. Real-time regelen van concrete fysische systemen met behulp van 20sim 4.2 en 20sim 4C 2.0. 	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Regeltechniek 1 - 1620REGT1A

Toetsdoelen/criteria	Het summatieve tentamen moet minimaal met een score van 55 punten van de 100 worden afgesloten.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Materiaalkunde 2 - 1620MTRL2Z

Inhoud onderwijseenheid	<ul style="list-style-type: none"> ■ Structuur van metalen; kristalroosters; metalen; kristalfouten; legeringen; oplossingen; mengsels ■ Toestandsdiagrammen; hefboomregel ■ Ferro-metalen; ongelegeerd staal; warmtebehandelingen; plastische vervorming van metalen; versteviging; herstel; rekristallisatie ■ Gietijzer ■ Gelegeerd staal; rvs 	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	Geen	
Bijzonderheden		

Toets: Materiaalkunde 2 - 1620MTRL2A

Toetsdoelen/criteria	De student kan: <ul style="list-style-type: none"> ■ definities geven van belangrijke materiaaleigenschappen en kan overige van toepassing zijnde (materiaalkundige) terminologie goed toepassen; ■ basisvormen van toestandsdiagrammen schetsen en deze toelichten ■ met behulp van een set basisgegevens een ijzer-koolstofdiagram schetsen ■ de hefboomregel toepassen ■ uitleggen hoe een warmtebehandeling de microstructuur en de eigenschappen van een onderdeel uit ferro-metaal kan beïnvloeden ■ van in de werktuigbouwkunde veel voorkomende ferro-metalen de eigenschappen weergeven en relateren aan de desbetreffende microstructuur; ■ een materiaalkeuze maken voor een onderdeel uit ferro-metaal, voor een toepassing in de werktuigbouwkunde. 	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Stromingsleer 1 - 1620STRM1Z

Inhoud onderwijseenheid	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
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Stromingsleer 1 - 1620STRM1A

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges en los vragenuur	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Warmteoverdracht - 1620WARMTZ

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

Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	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

Toets: Warmteoverdracht - 1620WARMTA

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Jaar 3

Basisprogramma

Periode 1

Materiaalkunde 3 - 1620MTKD3Z

Inhoud onderwijseenheid	
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	
Bijzonderheden	

Toets: Materiaalkunde 3 - 1620MTKD3A

Toetsdoelen/criteria		
Uitwerking toetsvormen		
Werkvormen en onderwijsactiviteiten		
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Energietechniek 2 - 1620ENTE2Z

Inhoud onderwijseenheid	Hoofdonderwerpen 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.
Eindkwalificaties	Leerdoelen/ onderdeelcompetenties: 1. [10%] Drukverliezen in leidingssystemen 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 basis van karakteristiek toerental. 6. [10%] Snelheidsdriehoeken bij radiaalpompen kunnen opstellen en drukvermogens- volume- en rendementsberekeningen kunnen uitvoeren. 7. [10%] Veilig werkgebied voor pompen compressoren en ventilatoren kunnen bepalen met het oog op cavitatiegevaar en "pomp" gevaar.
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	ENT 2 borduurt voort op de theorie uit SLT uit de K-fase. ENT2 loopt daarna door in project B1/2

Toets: Energietechniek 2 - 1620ENTE2A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	hoor- en werkcollege	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Stromingsleer 2 - 1620STRL2Z

Inhoud onderwijseenheid	impulstheorie toegepast op vloeistofstromingen Het onderscheid tussen incompressibele en compressibele stroming, De wet van Bernoulli voor een compressibel medium. De geluidssnelheid en het Mach getal De invloed van dichtheidsverandering op stromingsweerstand Bovenkritische (sneller dan de geluidssnelheid)stromingen en straalpijpen	
Eindkwalificaties	1. [30%] Krachten kunnen bepalen die een stromende vloeistof of gas op de omgeving uitoefent tgv snelheidsveranderingen. 2. [10%] Het verschil kennen tussen incompressibele en compressibele stroming 3. [20%] De algemene energievergelijking kunnen toepassen op stromingen. 4. [20%] De stromingsweerstand kunnen bepalen van gasstromingen in lange leidingen. 5. [20%] Straalbuizen (impulsgeneratoren) kunnen doorrekenen.	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	

Bijzonderheden	geen
----------------	------

Toets: Stromingsleer 2 - 1620STRL2A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Productietechniek - 1620PRDTEZ

Inhoud onderwijsseenheid	<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 beitelpaten, 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>	
Eindkwalificaties	<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>	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Productietechniek - 1620PRDTEA

Toetsdoelen/criteria	
----------------------	--

Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentame (70%) en casus draaien (30%)	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Colleges Casus	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Periode 2

Energietechniek 3 - 1620ENTE3Z

Inhoud onderwijseenheid	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	
Eindkwalificaties	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. De student kan gasturbine-installaties en –kringlopen herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen. 3. De student kan stoominstallaties en –kringlopen voor warmteproductie of krachtproductie herkennen, tekenen en doorrekenen en kan de energiestromen aanwijzen. 	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	ENT3 borduurt voort op de theorie uit TMT2 uit de K-fase.	

Toets: Energietechniek 3 - 1620ENTE3A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Schriftelijk tentamen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Machineonderdelen 3 - 1620MACH3Z

Inhoud onderwijseenheid	Riemoverbrengingen, askoppelingen, remmen.
Eindkwalificaties	Body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Machineonderdelen 3 - 1620MACH3A

Toetsdoelen/criteria	Riemberekening, warmteberekening koppeling en remmen	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	geen	

Regeltechniek 2 - 1620REGT2Z

Inhoud onderwijseenheid	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. Stabiliteitsbeschouwing vanuit het Bodediagram van de openlus-overdracht; fasemarge en amplitudemarge. Ontwerpen van een D-actie 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.	
Eindkwalificaties	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	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Regeltechniek 2 - 1620REGT2A

Toetsdoelen/criteria	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.	
Uitwerking toetsvormen	Verslag met mondelinge toelichting.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Projectmanagement - 1620PRGMNZ

Inhoud onderwijseenheid	Projecten en projectmanagement Kwaliteit en kwaliteitsmanagement Samenwerken in teams
Eindkwalificaties	professionalisering
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Projectmanagement - 1620PRGMNA

Toetsdoelen/criteria	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	
Uitwerking toetsvormen	toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Periode 3

Industriële automatisering 3 - 1620INAU3Z

Inhoud onderwijseenheid	
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	
Bijzonderheden	

Toets: Industriële automatisering 3 - 1620INAU3A

Toetsdoelen/criteria	
Uitwerking toetsvormen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	

Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Lineaire algebra - 1620LINALZ

Inhoud onderwijseenheid	Vectoralgebra, optellen en aftrekken van vectoren, inwendig en uitwendig product Oplossingen stelsels vergelijkingen met Gauss- en Gauss-Jordan eliminatie Determinanten van matrices berekenen, regel van Kramer Computerprogramma PC-matlab Afbeeldingen en de afbeeldingsmatrix Eigenwaarden en eigenvectoren van een matrix	
Eindkwalificaties	body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Lineaire algebra - 1620LINALA

Toetsdoelen/criteria	Het kunnen rekenen met vectoralgebra (optellen, aftrekken, inwendig product, uitwendig product) Het kunnen oplossen van een stelsel vergelijkingen met onbekenden met behulp van matrices (Gauss-eliminatie en Gauss-Jordan eliminatie) Het handmatig kunnen berekenen van determinanten van matrices (Regel van Kramer) Het kunnen rekenen met het computerprogramma (rekenpakket) PC-MATLAB Het kunnen rekenen met afbeeldingen (lineaire afbeeldingen, reguliere afbeelding, het bereik van een afbeelding, het opstellen van een afbeeldingsmatrix, eigenwaarden en eigenvectoren)	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Project A1 - 1620PRJA1Z

Inhoud onderwijseenheid	In project A 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.	
Eindkwalificaties	Body of knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Project A1 - 1620PRJA1A

Toetsdoelen/criteria	<p>Het kunnen maken van een flowchart van een 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. Het kunnen maken van eenvoudige sterkteberekeningen, met als doel de constructie zo economisch mogelijk te houden. Het kunnen maken van een samenstellingstekening en detailtekeningen in Solid Works. Het kunnen 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>	
Uitwerking toetsvormen	Per groep eindverslag, presentatie en tekeningpakket van het apparaat. Beoordeling van het functioneren en de inzet als groepslid.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectonderwijs	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	ja
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Sterkteleer 4 - 1620STRK4Z

Inhoud onderwijsseenheid	<p>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</p>	
Eindkwalificaties	Body of Knowledge	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	geen	

Toets: Sterkteleer 4 - 1620STRK4A

Toetsdoelen/criteria	<p>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</p>	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	hoorcolleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	rekenmachine en boek hobbeler	

Materiaalkunde 4 - 1620MATK4Z

Inhoud onderwijseenheid	
Eindkwalificaties	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	
Bijzonderheden	

Toets: Materiaalkunde 4 - 1620MATK4A

Toetsdoelen/criteria	
Uitwerking toetsvormen	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee
Toegestane hulpmiddelen	

Machineonderdelen 4 - 1620MACH4Z

Inhoud onderwijseenheid	Smeltlassen (NEN 2062) en bouten en moeren
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Machineonderdelen 4 - 1620MACH4A

Toetsdoelen/criteria	Lasberekeningen volgens NEN 2062 en het berekenen van boutverbindingen, zowel in lengterichting en/of loodrecht op de boutas	
Uitwerking toetsvormen	schriftelijke toets	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	colleges	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee

Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.
-------------------------	--------

Vervolg project A1 - 1620VPRA1Z

Inhoud onderwijseenheid	In project A 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.
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Vervolg project A1 - 1620VPRA1A

Toetsdoelen/criteria	<p>Het kunnen maken van een flowchart van een installatie Het kunnen selecteren en positioneren van sensoren Het kunnen maken van eenvoudige vermogensberekening voor de selectie van actuatoren Het kunnen maken van besturingsvoorwaarden. Het kunnen maken van eenvoudige sterkteberekeningen, met als doel de constructie zo economisch mogelijk te houden. Het kunnen maken van een samenstellingstekening en detailtekeningen in SolidWorks. Het kunnen 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>	
Uitwerking toetsvormen	Per groep eindverslag, presentatie en tekeningpakket van het apparaat. Beoordeling van het functioneren en de inzet als groepslid.	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	projectonderwijs	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	ja
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Eindige elementen - 1620EINDEZ

Inhoud onderwijseenheid	Constructies op sterkte en stijfheid numeriek doorrekenen
Eindkwalificaties	body of knowledge
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	geen

Toets: Eindige elementen - 1620EINDEA

Toetsdoelen/criteria	Het kunnen berekenen van de spanningen en vervormingen met behulp van femap en analytisch van staafconstructies en balken, kerfbelastingen en op volumeconstructies
----------------------	---

Uitwerking toetsvormen	Opdrachten uitvoeren, verslag inleveren	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Instructies, zowel theorie als computerles	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	nee
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t.	

Semester 2

Werkplekproject jaar 3 - 1615WORK3Z

Inhoud onderwijseenheid	<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> <p>De nadruk ligt bij ook bij werkplekproject jaar 3 op methodisch ontwerpen (of realiseren), analyseren en het schriftelijk rapporteren daarover.</p>	
Eindkwalificaties	1. Analyseren 2. Ontwerpen 6. Adviseren 7. Onderzoeken 8. Professionaliseren	
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen	
Bijzonderheden	n.v.t.	

Toetsdoelen/criteria	Werkplekproject jaar 3 - 1615WDRK3A Vakinhoud (methodisch ontwerpen, praktijkgericht onderzoek, indien mogelijk realiseren) Schriftelijk rapporteren	
Uitwerking toetsvormen	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	
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Op verzoek van studenten contactmomenten met begeleidend docent, feedback van begeleidend docent	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen		

Jaar 4

Basisprogramma

Semester 1

Werkplekproject jaar 4 - 1615WDI01Z

Inhoud onderwijseenheid	<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, 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> <p>De nadruk ligt bij ook bij werkplekproject jaar 4 op praktijkgericht onderzoek en het schriftelijk rapporteren daarover.</p>
-------------------------	---

Eindkwalificaties	7. Onderzoeken 8. Professionaliseren
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	geen
Bijzonderheden	n.v.t.

Toets: Werkplekproject jaar 4 - 1615WDI01A

Toetsdoelen/criteria	Vakinhoud (praktijkgericht onderzoek) Schriftelijk rapporteren
Uitwerking toetsvormen	Zie beoordelingsformulieren in handleiding werkplekproject jaar 4: Beoordeling praktijkgericht onderzoek Beoordeling projectrapport Beoordeling verdediging
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	Op verzoek van studenten contactmomenten met begeleidend docent, feedback van begeleidend docent
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee
Toegestane hulpmiddelen	

Semester 2

Afstuderen - 1609WDI02Z

Inhoud onderwijsseenheid	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.
Eindkwalificaties	analyseren, ontwerpen realiseren, optimaliseren, beheren managen professionalisering
Voorwaarde tot deelname (Zie ook artikel 29 OER)	goedkeuring door de afstudeercoördinator en minimaal 200 EC 's behaald van de opleiding
Bijzonderheden	De volledige afstudeerhandleiding is te vinden op de E-schijf van de opleiding onder het onderdeel afstuderen

Toets: Afstuderen - 1609WDI02A

Toetsdoelen/criteria	niveau 3 van de competenties
Uitwerking	verslag presentatie en verdediging

toetsvormen		
Werkvormen en onderwijsactiviteiten	werken in het beroepenveld	
Verplichte aanwezigheid (Zie ook art. 115 OER)	Nee	
Toegestane hulpmiddelen	n.v.t	

Wijzigingen 2022 - 2023 ten opzichte van 2021 - 2022:

In schooljaar 2020-2021 is gestart met een curriculumherziening, die in de periode 2020 - 2023 wordt doorgevoerd, het vernieuwde tweede leerjaar is in het afgelopen schooljaar voor het eerst aangeboden en in het komend schooljaar 2022 - 2023 wordt het vernieuwde derde leerjaar voor het eerst aangeboden. In het nieuwe derde leerjaar kan de student kiezen uit diverse verbredende en verdiepende minoren.

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. Leidraad 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.

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 tweede leerjaar samengevat.

Code	Naam	Vervaldatum (art. 22 en 23)	Overgangsperiode (art. 23)	Aantoon- baar ver- ouderd (art. 24)	Toelichting
VOLTIJD					
1614VKR20Z	Project 11	31-08-2022	+1 jaar	nee	Vak vervalt. toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1614TNETHZ	Ingeneursethiek	31-08-2022	+1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.

1610VKR21Z	sterkteleer 3	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620STRK3Z
1610VKR22Z	Eindige Elementen 1	31-08-2022	+1 jaar	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1610VKR23Z	Machineonderdelen 3	31-08-2022	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Macines en Constructies met nieuwe code
1610VKR24Z	Materiaalkunde 4	31-08-2022	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Macines en Constructies met nieuwe naam en nieuwe code
1614VKR25Z	Project 12	31-08-2022	+1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1614ICLSKZ	Intercultural	31-08-2022	+1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1610VKR26Z	Sterkteleer 4	31-08-2022	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Macines en Con-

					structies met nieuwe code.
1614VKR27Z	Eindige elementen 2	31-08-2022	+1 jaar	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1610VKR28Z	Machineonderdelen 4	31-08-2022	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Macines en Constructies met nieuwe code.
1610VKR29Z	Materiaalkunde 5	31-08-2022	nvt	nee	Vak vervalt. Toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden, vak komt terug in 2023 - 2024 in de minor Macines en Constructies met nieuwe naam en nieuwe code
DEELTIJD					
1610WKD22A	Energietechniek 2	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620ENTE2Z
1610WKD23A	Sterkteleer 4	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620STRK4Z
1610WKD24A	Regeltechniek 1	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620REGT1Z
1610WKD25A	Machineonderdelen 3	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620MACH3Z

1610WKD27A	Machineonderdelen 4	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620MACH4Z
1610WKD28A	Dynamica 2	31-08-2022	+ 1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1610WKD29A	Business aspecten en projectmanagement	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620PRGMNZ
1610WKD33A	Regeltechniek 2	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620RECHT2Z
1610WKD32A	Eindige Elementen	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620EINDEZ
1610WKD34A	Project B1	31-08-2022	+ 1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1610WKD35A	Materiaalkunde 3	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620MTKD3Z
1610WKD18A	Industriële automatisering 3	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620INAU3Z
1610WKD30A	Organisatiekunde	31-08-2022	+ 1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.
1610WKD37A	Energietechniek 3	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode namelijk: 1620ENTE3Z
1610WKD39A	Project B2	31-08-2022	+ 1 jaar	nee	Vak vervalt, toets met oude toetscode wordt nog één jaar aangeboden.

1610WKD40A	Materiaalkunde 4	31-08-2022	nvt	nee	Vak krijgt nieuwe toetscode name- lijk:1620MATK4Z
------------	------------------	------------	-----	-----	---