

2019



# *Fakulteit* Ingenieurswese

Akademie Programme  
en Fakulteitsinligting

JAARBOEK DEEL 11



UNIVERSITEIT  
iYUNIVESITHI  
STELLENBOSCH  
UNIVERSITY

100  
1918 · 2018

## Akkuraatheid, aanspreeklikheid en veranderings

- Die Universiteit Stellenbosch het alle redelike stappe geneem om te verseker dat die inligting in die Jaarboekdele so akkuraat en volledig as moontlik aangebied word.
- Neem egter kennis die Universiteit se Raad en Senaat aanvaar geen aanspreeklikheid vir enige foutiewe inligting in die Jaarboekdele se inhoud nie.
- Die Universiteit behou die reg voor om enige tyd inligting in die Jaarboekdele te verander indien nodig.

## Die verdeling van die Jaarboek

- Die Jaarboek is in 13 dele verdeel.
- Deel 1, 2 en 3 van die Jaarboek bevat algemene inligting wat op alle studente van toepassing is. Maak seker jy verstaan alle bepalings in Deel 1 (Algemeen) van die Jaarboek wat op jou van toepassing is.
- Deel 4 tot 13 van die Jaarboek is die Fakulteitsjaarboekdele.

| Deel    | Jaarboekdeel                            |
|---------|-----------------------------------------|
| Deel 1  | Algemeen                                |
| Deel 2  | Beurse en Lenings                       |
| Deel 3  | Studentegelde                           |
| Deel 4  | Lettere en Sosiale Wetenskappe          |
| Deel 5  | Natuurwetenskappe                       |
| Deel 6  | Opvoedkunde                             |
| Deel 7  | AgriWetenskappe                         |
| Deel 8  | Regsgeleerdheid                         |
| Deel 9  | Teologie                                |
| Deel 10 | Ekonomiese en Bestuurswetenskappe       |
| Deel 11 | Ingenieurswese                          |
| Deel 12 | Geneeskunde en Gesondheidswetenskappe   |
| Deel 13 | Krygskunde (Slegs in Engels beskikbaar) |

## Beskikbaarheid van die Jaarboekdele

- Die gedrukte weergawes van die Jaarboekdele is beskikbaar by die Universiteit se Inligtingstoonbank in die Admin A-gebou.
- Die elektroniese weergawes van die Jaarboekdele is beskikbaar by [www.sun.ac.za/Jaarboek](http://www.sun.ac.za/Jaarboek).
- Daar is Afrikaanse (Deel 1 tot 12) en Engelse kopieë beskikbaar.

# Inhoudsopgawe

|                                                                                 |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Hoe om hierdie Jaarboekdeel te gebruik .....</b>                             | <b>viii</b> |
| <b>1 Algemene Inligting.....</b>                                                | <b>1</b>    |
| <b>1.1 Hoe om met die Fakulteit en die Universiteit te kommunikeer .....</b>    | <b>1</b>    |
| 1.1.1 Gebruik jou studentenommer .....                                          | 1           |
| 1.1.2 Die Fakulteit se kontakbesonderhede .....                                 | 1           |
| 1.1.3 Die Universiteit se kontakbesonderhede.....                               | 3           |
| <b>1.2 Taal aan die Universiteit .....</b>                                      | <b>3</b>    |
| <b>1.3 Die ingenieursprofessie.....</b>                                         | <b>3</b>    |
| 1.3.1 Definisie van ingenieurswese .....                                        | 3           |
| 1.3.2 Die professionele ingenieur se rol .....                                  | 4           |
| 1.3.3 Registrasie as Professionele Ingenieur .....                              | 5           |
| 1.3.3.1 Wat dit beteken om as professionele ingenieur te registreer.....        | 5           |
| 1.3.3.2 Vereistes vir registrasie.....                                          | 5           |
| 1.3.3.3 Akkreditasie van programme deur ECSA .....                              | 5           |
| 1.3.3.4 Internasionale erkenning van programme .....                            | 5           |
| <b>1.4 Die Fakulteit .....</b>                                                  | <b>5</b>    |
| 1.4.1 Geskiedenis.....                                                          | 5           |
| 1.4.2 Ingenieurswese-gebouekompleks .....                                       | 6           |
| 1.4.3 Fakulteit Ingenieurswese Rekenaargebruikersarea (FIRGA).....              | 7           |
| 1.4.4 Skolesentrum.....                                                         | 7           |
| <b>1.5 Departemente en ingenieursdisiplines .....</b>                           | <b>8</b>    |
| 1.5.1 Departement Bedryfsingenieurswese .....                                   | 8           |
| 1.5.2 Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese.....                | 9           |
| 1.5.3 Departement Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese.....                 | 9           |
| 1.5.4 Departement Prosesingenieurswese.....                                     | 10          |
| 1.5.5 Departement Siviele Ingenieurswese.....                                   | 11          |
| <b>1.6 Reëls van die Fakulteit.....</b>                                         | <b>12</b>   |
| 1.6.1 Bepalings ten opsigte van assessering .....                               | 12          |
| 1.6.2 Afwesigheid tydens assesserings.....                                      | 13          |
| 1.6.3 Akademiese werk tydens vakansies.....                                     | 13          |
| 1.6.4 IT-infrastruktuur.....                                                    | 13          |
| 1.6.4.1 Verantwoordelikheid om e-pos gereeld te lees.....                       | 13          |
| 1.6.4.2 Jaarlikse heffing.....                                                  | 13          |
| 1.6.4.3 Eie apparatuur wat aan die Universiteit se IT-netwerk verbind word..... | 13          |

|            |                                                                                                                           |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.6.4.4    | Gebruikersarea-etiket .....                                                                                               | 13        |
| 1.6.4.5    | E-pos- en netwerketiket .....                                                                                             | 14        |
| 1.6.4.6    | Misbruik van die IT-infrastruktuur.....                                                                                   | 14        |
| <b>1.7</b> | <b>Toekennings en pryse .....</b>                                                                                         | <b>15</b> |
| 1.7.1      | Fakulteitswyd .....                                                                                                       | 15        |
| 1.7.1.1    | Die Dekaanstoekening vir Uitmuntende Prestasie.....                                                                       | 15        |
| 1.7.1.2    | Die ECSA-merietemedalje.....                                                                                              | 15        |
| 1.7.1.3    | Die Jac van der Merwe-prys vir Innovasie.....                                                                             | 15        |
| 1.7.1.4    | Dosent van die Jaar .....                                                                                                 | 15        |
| 1.7.1.5    | Opkomende Navorsers van die Jaar.....                                                                                     | 16        |
| 1.7.1.7    | Erelid van die Fakulteit .....                                                                                            | 16        |
| 1.7.2      | Bedryfsingenieurswese.....                                                                                                | 16        |
| 1.7.3      | Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese .....                                                                           | 17        |
| 1.7.4      | Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese .....                                                                            | 17        |
| 1.7.5      | Prosesingenieurswese .....                                                                                                | 19        |
| 1.7.6      | Siviele Ingenieurswese.....                                                                                               | 19        |
| <b>2</b>   | <b>Voorgaadse Programme.....</b>                                                                                          | <b>21</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Kwalifikasies en rigtings.....</b>                                                                                     | <b>21</b> |
| <b>2.2</b> | <b>ECSA-akkreditasie .....</b>                                                                                            | <b>22</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Voorgaadse inskrywingsbestuur .....</b>                                                                                | <b>22</b> |
| <b>2.4</b> | <b>Hoe om toegelaat te word tot 'n BIng-program .....</b>                                                                 | <b>22</b> |
| 2.4.1      | Aansoekers sonder enige vorige tersiêre leer.....                                                                         | 22        |
| 2.4.1.1    | Toelatingsvereistes vir BIng (4jr) en BIng (VGP).....                                                                     | 23        |
| 2.4.1.2    | Keuringsproses vir BIng (4jr) .....                                                                                       | 24        |
| 2.4.1.3    | Keuringsproses vir BIng (VGP).....                                                                                        | 25        |
| 2.4.1.4    | Aansoekprosedure vir BIng (4jr) en BIng (VGP).....                                                                        | 25        |
| 2.4.2      | Aansoekers met vorige tersiêre leer.....                                                                                  | 26        |
| 2.4.2.1    | Residensievereiste om die BIng-graad van die Universiteit Stellenbosch te verwerf.....                                    | 26        |
| 2.4.2.2    | Hoe om erkenning te kry vir modules van ander programme of instellings.....                                               | 26        |
| 2.4.2.3    | Aansoekers vanaf ander programme aan die Universiteit Stellenbosch.....                                                   | 27        |
| 2.4.2.4    | Aansoekers vanaf BIng-, BScIng- en BSc-programme aan ander universiteite in Suid-Afrika.....                              | 28        |
| 2.4.2.5    | Aansoekers met 'n Nasionale Diploma, Nasionale Hoër Diploma of BTech-graad van 'n ander universiteit in Suid-Afrika ..... | 29        |
| 2.4.2.6    | Aansoekers van universiteite buite Suid-Afrika .....                                                                      | 31        |
| 2.4.2.7    | Erkenning van vorige leer nie hierbo gedek nie .....                                                                      | 32        |

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2.5 Oorskakeling na 'n ander BIng-graadprogram .....</b>                                | <b>33</b> |
| <b>2.6 Jaarlikse hernuwing van jou inskrywing as voorgraadse student .....</b>             | <b>34</b> |
| 2.6.1 Vereiste om jaarliks registrasie te hernu .....                                      | 34        |
| 2.6.2 Berekening van HEMIS-krediete .....                                                  | 34        |
| 2.6.3 Vereistes vir hernuwing na een studiejaar in 'n BIng (4jr) .....                     | 35        |
| 2.6.4 Vereistes vir hernuwing na twee of meer studiejaar in 'n BIng (4jr) .....            | 35        |
| 2.6.5 Vereistes vir hernuwing na een studiejaar in 'n BIng (VGP) .....                     | 36        |
| 2.6.6 Vereistes vir hernuwing na twee of meer studiejaar in 'n BIng (VGP) .....            | 36        |
| 2.6.7 Aansoek om hertoelating as jy nie die vereistes vir hernuwing bevredig het nie ..... | 37        |
| 2.6.8 Vereistes vir hernuwing nadat jy hertoegelaat is .....                               | 37        |
| <b>2.7 Reëls by die volg van modules uit meer as een jaargang .....</b>                    | <b>37</b> |
| <b>2.8 Dekaaansvergunningseksamens .....</b>                                               | <b>39</b> |
| <b>2.9 Verbetering van jou prestasiepunt .....</b>                                         | <b>39</b> |
| <b>2.10 Elektroniese sakrekenaars .....</b>                                                | <b>39</b> |
| <b>2.11 Programstruktuur en -inhoud .....</b>                                              | <b>40</b> |
| 2.11.1 Interpretasie van die kurrikulumtabelle .....                                       | 40        |
| 2.11.2 Kurrikulum van BIng (VGP) .....                                                     | 41        |
| 2.11.3 Kurrikulum van die eerste jaar van alle BIng (4jr)-programme .....                  | 42        |
| 2.11.4 Kurrikulum van vierjarige BIng Bedryfsingenieurswese .....                          | 43        |
| 2.11.5 Kurrikulum van vierjarige BIng Chemiese Ingenieurswese .....                        | 45        |
| 2.11.6 Kurrikulum van vierjarige BIng Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese .....      | 47        |
| 2.11.7 Kurrikulum van vierjarige BIng Meganiese Ingenieurswese .....                       | 51        |
| 2.11.8 Kurrikulum van vierjarige BIng Megatroniese Ingenieurswese .....                    | 54        |
| 2.11.9 Kurrikulum van vierjarige BIng Siviele Ingenieurswese .....                         | 56        |
| 2.11.10 Maatreëls vir die herhaling van modules wat uit programme verwyder is .....        | 58        |
| <b>3 Nagraadse Programme .....</b>                                                         | <b>59</b> |
| <b>3.1 Kwalifikasies en rigtings .....</b>                                                 | <b>59</b> |
| <b>3.2 Nagraadse model vir die Fakulteit Ingenieurswese .....</b>                          | <b>60</b> |
| <b>3.3 Erkenning van vorige leer .....</b>                                                 | <b>62</b> |
| <b>3.4 Bepalings ten opsigte van inskrywing en die omskakeling van programme .....</b>     | <b>62</b> |
| 3.4.1 Inskrywingstydperke .....                                                            | 62        |
| 3.4.2 Voortgesette inskrywing tydens die maksimum inskrywingstydperk .....                 | 63        |
| 3.4.3 Voortgesette inskrywing nadat die maksimum inskrywingstydperk verstryk het .....     | 64        |
| 3.4.4 Onderbreking van studie .....                                                        | 64        |
| 3.4.5 Toestemming vereis vir deelytdse inskrywing .....                                    | 65        |
| 3.4.6 Omskakeling tussen nagraadse programme .....                                         | 65        |
| 3.4.6.1 Van NGDip (Ing) na MIng .....                                                      | 65        |

|            |                                                                             |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4.6.2    | Van MIng na MScIng .....                                                    | 65        |
| 3.4.6.3    | Van MScIng en MIng (Navorsing) na PhD .....                                 | 65        |
| <b>3.5</b> | <b>Nagraadse Diploma in die Ingenieurswese (NGDip (Ing)) .....</b>          | <b>65</b> |
| 3.5.1      | Toelatingsvereistes .....                                                   | 65        |
| 3.5.2      | Keuring .....                                                               | 66        |
| 3.5.3      | Aansoekprosedure .....                                                      | 66        |
| 3.5.4      | Duur van program en inskrywingstydperk .....                                | 66        |
| 3.5.5      | Slaagvereistes.....                                                         | 66        |
| 3.5.6      | Programstruktuur.....                                                       | 66        |
| <b>3.6</b> | <b>Magister in die Ingenieurswese (MIng).....</b>                           | <b>67</b> |
| 3.6.1      | Toelatingsvereistes .....                                                   | 67        |
| 3.6.2      | Keuring .....                                                               | 67        |
| 3.6.3      | Aansoekprosedure .....                                                      | 67        |
| 3.6.4      | Duur van program en inskrywingstydperk .....                                | 67        |
| 3.6.5      | Programbeskrywing: MIng (Gestruktureerd) .....                              | 68        |
| 3.6.6      | Programbeskrywing: MIng (Navorsing).....                                    | 68        |
| 3.6.7      | Eksaminering en slaagvereistes: MIng (Gestruktureerd) .....                 | 69        |
| 3.6.8      | Eksaminering en slaagvereistes: MIng (Navorsing) .....                      | 69        |
| <b>3.7</b> | <b>Doktor in die Wysbegeerte (PhD) in die Ingenieursfakulteit .....</b>     | <b>70</b> |
| 3.7.1      | Toelatingsvereistes en voortgesette toelating ná die eerste studiejaar..... | 70        |
| 3.7.2      | Keuring .....                                                               | 70        |
| 3.7.3      | Aansoekprosedure .....                                                      | 70        |
| 3.7.4      | Duur van die program en inskrywingstydperk.....                             | 71        |
| 3.7.5      | Programsamestelling en vereistes vir verwerwing van die PhD-graad .....     | 71        |
| 3.7.6      | Inlewering van jou proefskrif vir eksaminering.....                         | 71        |
| <b>3.8</b> | <b>Doktor in die Ingenieurswese (DIng).....</b>                             | <b>72</b> |
| 3.8.1      | Toelatingsvereistes .....                                                   | 72        |
| 3.8.2      | Keuring .....                                                               | 73        |
| 3.8.3      | Aansoekprosedure .....                                                      | 73        |
| 3.8.4      | Duur van die program en inskrywingstydperk.....                             | 73        |
| 3.8.5      | Programsamestelling en vereistes vir verwerwing van die DIng-graad .....    | 73        |
| 3.8.6      | Eksaminering van die proefskrif.....                                        | 73        |

|          |                                                          |            |
|----------|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b> | <b>Voorgraadse Vakke, Modules en Module-inhoude.....</b> | <b>75</b>  |
| 4.1      | Verduideliking van afkortings en nommeringstelsel.....   | 75         |
| 4.2      | Bepaling van prestasiepunte .....                        | 78         |
| 4.3      | Voorgraadse vakke, modules en module-inhoude.....        | 78         |
|          | <b>Bylae A: Fakulteitswye Toekennings .....</b>          | <b>137</b> |
| A.1      | Kanseliersmedalje.....                                   | 137        |
| A.2      | Dekaanstoekening vir Uitmuntende Prestasie .....         | 137        |
| A.3      | ECSA-merietemedalje .....                                | 137        |
| A.4      | Ingenieurswese – Dosent van die Jaar.....                | 138        |
| A.5      | Ingenieurswese – Navorsers van die Jaar .....            | 139        |
| A.6      | Ingenieurswese – Opkomende Navorsers van die Jaar .....  | 139        |
| A.7      | Ingenieurswese – Toekening vir Uitnemende Onderrig ..... | 140        |
| A.8      | Erelede van die Fakulteit Ingenieurswese.....            | 140        |
|          | <b>Indeks van Voorgraadse Vakke en Modules .....</b>     | <b>141</b> |

# Hoe om hierdie Jaarboekdeel te gebruik

Hierdie afdeling gee vir jou riglyne oor waar om bepaalde inligting in die verskeie hoofstukke in hierdie Jaarboekdeel te vind. Raadpleeg die inhoudsopgawe vir die bladsynommers van die hoofstukke waarna hieronder verwys word.

## Waar om inligting te vind

### Voornemende voorgraadse studente

- Die Algemene Inligting-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Kommunikasie met die Fakulteit en die Universiteit wat 'n verduideliking van die begrip “studentenommer” insluit asook relevante kontakbesonderhede aandui waarheen jy belangrike navrae kan rig;
  - Taal aan die Universiteit;
  - Die graadprogramme wat jy in die Fakulteit kan volg en kwalifikasies wat jy kan verwerf asook belangrike eksamenbepalings wat van toepassing is op programme en modules;
  - Ander reëls wat vir alle studente in die Fakulteit geld; en
  - Toekennings en pryse beskikbaar aan ingenieurstudente.
- Die Voorgraadse Programme-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Die minimum toelatings- en keuringvereistes vir die onderskeie studieprogramme;
  - Toelating op grond van die erkenning van vorige leer;
  - Die Fakulteit se voorgraadse studieprogramme; en
  - Modules wat studente per jaargang vir die verskillende studieprogramme moet volg, met keuses waar van toepassing.
- Die Voorgraadse Vakke, Modules en Module-inhoude-hoofstuk bevat:
  - 'n Verduideliking van vakke teenoor modules;
  - 'n Verduideliking van die verskillende syfers wat vir die nommering van modules in die hoofstuk Voorgraadse Programme gebruik word;
  - Definisies van modules se taalspesifikasies; en
  - Definisies van slaagvoorvereiste, voorvereiste en newevereiste modules.
- 'n Alfabetiese lys van voorgraadse vakke en modules is agter in hierdie Jaarboekdeel beskikbaar.

### Voornemende nagraadse studente

- Die Algemene Inligting-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Kommunikasie met die Fakulteit en die Universiteit wat 'n verduideliking van die begrip “studentenommer” insluit asook relevante kontakbesonderhede aandui waarheen jy belangrike navrae kan rig;
  - Die Universiteit se Taalbeleid en -plan, en hoe die Fakulteit dit toepas; en



- Ander reëls wat vir alles studente in die Fakulteit geld; en
- Toekennings en pryse vir ingenieurstudente.
- Die Nagraadse Programme-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Die Fakulteit se nagraadse studieprogramme;
  - Die minimum toelatingsvereistes vir die onderskeie studieprogramme;
  - Spesifieke sluitingsdatums vir aansoeke, en ander relevante inligting, byvoorbeeld keuring vir toelating; en
  - Die samestelling van programme en eksamineringsvereistes.

### **Geregistreeerde voorgraadse studente**

- Die Algemene Inligting-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Kommunikasie met die Fakulteit en die Universiteit met relevante kontakbesonderhede waarheen jy belangrike navrae kan rig;
  - Die Universiteit se Taalbeleid en -plan, en hoe die Fakulteit dit toepas; en
  - Ander reëls wat vir alles studente in die Fakulteit geld;
  - Toekennings en pryse beskikbaar aan ingenieurstudente.
- Die Voorgraadse Programme-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Die toestaan van Dekaaansvergunningseksamens aan finalejaarstudente;
  - Die Fakulteit se voorgraadse studieprogramme;
  - Modules wat studente per jaargang vir die verskillende studieprogramme moet volg, met keuses waar van toepassing; en
  - Die jaarlikse hernuwing van jou inskrywing as voorgraadse student.
- Die Voorgraadse Vakke, Modules en Module-inhoude-hoofstuk bevat:
  - 'n Verduideliking van vakke teenoor modules;
  - 'n Verduideliking van die verskillende syfers wat vir die nommering van die modules in die hoofstuk Voorgraadse Programme gebruik word;
  - Die afkortings en definisies wat vir die doseerlading van individuele modules gebruik word;
  - 'n Aanduiding by die individuele modules wat die doseerlading daarvan is;
  - Definisies van slaag-, voorvereiste en newevereiste modules, asook 'n aanduiding by die individuele modules watter van hierdie vereistes daarvoor geld, indien enige;
  - Die wyse waarop individuele modules geassesseer word, veral waar 'n module buigsaam geassesseer word; en
  - 'n Verduideliking van hoe prestasiepunte bepaal word.
- 'n Alfabetiese lys van voorgraadse vakke en modules is agter in hierdie Jaarboekdeel beskikbaar.

### **Geregistreeerde nagraadse studente**

- Die Algemene Inligting-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Reëls wat vir alle studente in die Fakulteit geld; en
  - Toekennings en pryse beskikbaar aan ingenieurstudente.

- Die Nagraadse Programme-hoofstuk bevat inligting oor:
  - Die Fakulteit se nagraadse studieprogramme;
  - Bepalings ten opsigte van maksimuminskrywingstydperke en die onderbreking van magister of doktorale studie; en
  - Die samestelling van programme en eksamineringsvereistes.

# 1 Algemene Inligting

## 1.1 Hoe om met die Fakulteit en die Universiteit te kommunikeer

### 1.1.1 Gebruik jou studentenommer

- Wanneer jy aansoek doen om by die Universiteit Stellenbosch te studeer, ken die Universiteit aan jou 'n studentenommer toe.
- Die studentenommer is jou unieke identifikasie om toekomstige kommunikasie met die Universiteit te vergemaklik.
- Gebruik jou studentenommer elke keer wanneer jy met die Fakulteit of die Universiteit kommunikeer.

### 1.1.2 Die Fakulteit se kontakbesonderhede

Rig kommunikasie met die Fakulteit aan een van die volgende persone:

| <b>Dekaan</b>                                          |                      |
|--------------------------------------------------------|----------------------|
| <i>Prof JL (Wikus) van Niekerk:</i>                    | engdean@sun.ac.za    |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 4204   |
| <i>Vir afspraak kontak Marilie Oberholzer:</i>         | marilie@sun.ac.za    |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 9320   |
| <b>Visedekaan (Navorsing)</b>                          |                      |
| <i>Prof WJ (Willem) Perold:</i>                        | wjperold@sun.ac.za   |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 4368   |
| <i>Vir afspraak kontak Larry Morkel:</i>               | lmorkel@sun.ac.za    |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 4478   |
| <b>Visedekaan (Onderrig)</b>                           |                      |
| <i>Prof AH (Anton) Basson:</i>                         | ahb@sun.ac.za        |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 4250   |
| <i>Vir afspraak kontak Christine Gericke:</i>          | mcgericke@sun.ac.za  |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 4376   |
| <b>Departementele Voorsitter Bedryfsingenieurswese</b> |                      |
| <i>Prof CSL (Corne) Schutte:</i>                       | industrial@sun.ac.za |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 3617   |
| <i>Vir afspraak kontak Karina Smith:</i>               | ksmith@sun.ac.za     |
| Tel:                                                   | +27 (0)21 808 4234   |
| <i>Vir nagraadse navrae:</i>                           | iepostgrad@sun.ac.za |

|                                                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Departementele Voorsitter Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese</b>                                                                                            |                        |
| <i>Prof H (Herman) Engelbrecht:</i>                                                                                                                                   | ee@sun.ac.za           |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 2139     |
| <i>Vir afspraak kontak Diana Kruger:</i>                                                                                                                              | dkruger@sun.ac.za      |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4936     |
| <i>Vir nagraadse navrae:</i>                                                                                                                                          | ee@postgrad@sun.ac.za  |
| <b>Departementele Voorsitter Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese</b>                                                                                             |                        |
| <i>Prof K (Kristiaan) Schreve:</i>                                                                                                                                    | mmchair@sun.ac.za      |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4091     |
| <i>Vir afspraak kontak Gillian Cortereal:</i>                                                                                                                         | gillianc@sun.ac.za     |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4374     |
| <i>Vir nagraadse navrae:</i>                                                                                                                                          | meganies@sun.ac.za     |
| <b>Departementele Voorsitter Prosesingenieurswese (Chemiese Ingenieurswese)</b>                                                                                       |                        |
| <i>Prof AJ (André) Burger:</i>                                                                                                                                        | chemengchair@sun.ac.za |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4494     |
| <i>Vir afspraak kontak Francis Layman:</i>                                                                                                                            | flayman@sun.ac.za      |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4062     |
| <i>Vir algemene navrae:</i>                                                                                                                                           | chemeng@sun.ac.za      |
| <i>Vir nagraadse navrae:</i>                                                                                                                                          | postgradchem@sun.ac.za |
| <b>Departementele Voorsitter Siviele Ingenieurswese</b>                                                                                                               |                        |
| <i>Prof J (Jan) Wium :</i>                                                                                                                                            | civilhod@sun.ac.za     |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4348     |
| <i>Vir afspraak kontak Alet de Waal-Louw:</i>                                                                                                                         | adwl@sun.ac.za         |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4369     |
| <i>Vir nagraadse navrae:</i>                                                                                                                                          | amandadw@sun.ac.za     |
| <b>Fakulteitsbeampte (studente-ondersteuning)</b>                                                                                                                     |                        |
| <i>Me A (Avril) Ford:</i>                                                                                                                                             | afor@sun.ac.za         |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 3614     |
| <b>Fakulteitsadministrateur (navrae oor akademiese aangeleenthede aan die Registrateurs-afdeling)</b>                                                                 |                        |
| <i>Me N (Nicole) Hartzenburg:</i>                                                                                                                                     | nicolepa@sun.ac.za     |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4835     |
| Faks:                                                                                                                                                                 | +27 (0)21 808 3822     |
| <b>Fakulteitsbestuurder</b>                                                                                                                                           |                        |
| <i>Mnr E (Enzo) D'Aguzzo:</i>                                                                                                                                         | vsd@sun.ac.za          |
| Tel:                                                                                                                                                                  | +27 (0)21 808 4986     |
| Besoek gerus die Fakulteit se webwerf by <a href="http://www.eng.sun.ac.za">www.eng.sun.ac.za</a> , waar die webwerwe vir elk van die vyf departemente aangedui word. |                        |

### **1.1.3 Die Universiteit se kontakbesonderhede**

Telefoon: (021) 808 9111

Faks: (021) 808 3822

E-pos: [info@sun.ac.za](mailto:info@sun.ac.za)

Universiteitswebwerf: [www.sun.ac.za](http://www.sun.ac.za)

Stuur geskrewe korrespondensie aan die volgende posadres:

- In verband met akademiese aangeleenthede, dit wil sê studie-aangeleenthede, beurse en lenings, ensovoorts, asook koshuisplasinge:

Die Registrateur  
Universiteit Stellenbosch  
Privaat Sak X1  
MATIELAND  
7602

- In verband met finansiële en dienste-aangeleenthede, insluitende diensaspekte van koshuise:

Die Bedryfshoof  
Universiteit Stellenbosch  
Privaat Sak X1  
MATIELAND  
7602

## **1.2 Taal aan die Universiteit**

Die Universiteit Stellenbosch (US) is verbind tot die omgang met kennis in 'n diverse samelewing en streef deur die Taalbeleid daarna om billike toegang tot die US uit te brei vir alle studente en personeellede. Meertaligheid word as 'n belangrike onderskeidende kenmerk van die US bevorder. Afrikaans, Engels en isiXhosa word in akademiese, administratiewe, professionele en sosiale kontekste gebruik. Pedagogies verantwoordbare onderrig en leer word deur middel van Afrikaans en Engels gefasiliteer.

Meer inligting oor taal aan die US is beskikbaar op die webwerf [www.sun.ac.za/taal](http://www.sun.ac.za/taal).

## **1.3 Die ingenieursprofessie**

### **1.3.1 Definisie van ingenieurswese**

Die Ingenieursraad van Suid-Afrika (ECSA) beskryf ingenieurswese as die toepassing van wetenskap, ingenieurswetenskap en tegnologie vir die oplossing van probleme wat ekonomies belangrik is en wat noodsaaklik is vir die vooruitgang van die gemeenskap. Die oplossings moet die behoeftes van die gemeenskap, volhoubaarheid en die beskerming van die fisiese omgewing in aanmerking neem. Ingenieurswerk vereis bestuur en kommunikasie, en moet eties en binne die grense van toepaslike wetgewing uitgevoer word.

Ingenieurswese behels daarom aktiwiteite, of bydraes tot aktiwiteite, wat ekonomiese, sosiale of menslike behoeftes dien, insluitend:

- Ontwerp en verbetering van materiale, komponente, stelsels of prosesse;
- Beplanning van die kapasiteit en plasing van infrastruktuur;
- Ondersoek, raadgeving en verslagdoening verwant aan ingenieursprobleme;
- Bestuur of bedryf van aanlegte en prosesse;
- Bestuur van implementerings- of konstruksieprojekte;
- Implementering van ontwerpe of oplossings;
- Navorsing, ontwikkeling en kommersialisering van produkte; en
- Onderrig, opleiding en ontwikkeling van ingenieurspersoneel.

### **1.3.2 Die professionele ingenieur se rol**

Ingenieurswese is ook 'n "professie" en volgens die gedragsreëls vir professionele ingenieurs wat by ECSA geregistreer is, moet geregistreerde persone die volgende doen in die uitvoering van hul ingenieurswerk:

- Hul kennis en vaardighede in die belang van die publiek en die omgewing toepas;
- Hul werk uitvoer met integriteit en in ooreenstemming met die algemeen aanvaarde norme vir professionele gedrag;
- Die belange van die publiek respekteer en die aansien van die professie eer;
- Daarna strewe om hul professionele vaardighede te verbeter, asook dié van hul ondergeskiktes;
- Uitnemendheid in die ingenieursprofessie aanmoedig; en
- Nie openbare gesondheid en veiligheid in gevaarstel nie.

Professionele ingenieurs is die senior vennote van die span in die ingenieurswese, wat bestaan uit vaklui of ambagslui (opgelei deur middel van 'n vakleerlingskap), tegnisi en tegnoloë (opgelei aan 'n universiteit van tegnologie) en professionele ingenieurs (opgelei aan 'n universiteit).

ECSA is in Suid-Afrika met statutêre magte bekleed om standarde vir opleiding voor te skryf en professionele ingenieurs te registreer. ECSA vereis dat die opleiding van ingenieurs die graduandi oplei om "komplekse ingenieursprobleme" op te los, terwyl tegnoloë se opleiding hulle voorberei om "breed gedefinieerde ingenieursprobleme" op te los en tegnisi opgelei word om "goed gedefinieerde ingenieursprobleme" op te los. Die eienskappe van komplekse ingenieursprobleme sluit in:

- Hul oplossing benodig diepgaande fundamentele en gespesialiseerde ingenieurskennis.
- Hulle kan swak gestel, oor- of ondergespesifiseer wees, of identifisering en verfyning benodig.
- Hulle kan op 'n hoë vlak wees en onbekende aspekte of aspekte wat selde voorkom, betrek.
- Hul oplossings is nie ooglopend nie en vereis oorspronklikheid of fundamentele analise.
- Hul oplossings betrek wyd uiteenlopende of teenstrydige aspekte, insluitend tegniese aspekte en belanghebbers of ander groepe wat geraak word.

### **1.3.3 Registrasie as Professionele Ingenieur**

#### **1.3.3.1 Wat dit beteken om as professionele ingenieur te registreer**

Volgens wet mag slegs persone wat as professionele ingenieurs by ECSA geregistreer is, die titel “PrIng” gebruik. Registrasie as PrIng gee aan jou ’n vorm van erkenning wat vertrouwe inboesem by die publiek en kliënte aangesien hulle verseker kan wees dat jou bevoegdheid beoordeel is deur ander professionele persone en dat jy onderhewig is aan ’n professionele gedragskode. Registrasie as PrIng is ’n voorvereiste vir aanstelling in sekere ingenieursposte en om sekere ingenieurswerk te doen.

#### **1.3.3.2 Vereistes vir registrasie**

Om as professionele ingenieur te registreer moet jy normaalweg aan twee vereistes voldoen:

- Jy moet oor ’n BIng- of BSIng-graad wat vir hierdie doel deur ECSA geakkrediteer is, beskik; en
- Jy moet ’n tydperk van indiensopleiding wat vir ECSA van aanvaarbare standaard en duur (minstens drie jaar) is, voltooi.

#### **1.3.3.3 Akkreditasie van programme deur ECSA**

ECSA het al die BIng-grade aan die Universiteit Stellenbosch geakkrediteer tot 2018, wanneer ECSA die volgende gereelde akkreditasiebesoek sal bring.

#### **1.3.3.4 Internasionale erkenning van programme**

ECSA is ’n ondertekenaar van die Washingtonverdrag en daarom word die grade wat deur ECSA vir die opleiding van professionele ingenieurs geakkrediteer is, ook internasionaal deur ander ondertekenaars van die Verdrag erken. Die opleiding wat BIng-graduandi van die Universiteit Stellenbosch gekry het, word dus erken vir registrasie as professionele ingenieur (of ekwivalent) in lande soos die Verenigde Koninkryk, Ierland, Kanada, die VSA, Australië en Hong Kong.

## **1.4 Die Fakulteit**

Hierdie afdeling gee ’n kort oorsig van die Fakulteit as geheel, van die geboue wat die Fakulteit huisves en van die hoof organisatoriese eenhede van die Fakulteit. Die departemente in die Fakulteit word nie hier ingesluit nie; hulle word in Afdeling 1.5 bespreek.

### **1.4.1 Geskiedenis**

Die Fakulteit Ingenieurswese het in 1944 amptelik tot stand gekom as die eerste Afrikaanse ingenieursfakulteit in Suid-Afrika en die eerste studente het in 1945 graad gekry.

Aanvanklik het die Fakulteit slegs uit drie ingenieursdepartemente bestaan, naamlik Siviele, Werktuigkundige en Elektrotegniese Ingenieurswese, en die Departement Toegepaste Wiskunde. Mettertyd is ook departemente van Chemie, Metallurgiese en Bedryfsingenieurswese ingestel. Eersgenoemde twee het in 1994 saamgesmelt om die Departement Chemie Ingenieurswese te vorm. Tans is daar vyf departemente in die Fakulteit, naamlik Bedryfsingenieurswese, Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese, Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese, Prosesingenieurswese en Siviele Ingenieurswese.

### 1.4.2 Ingenieurswese-gebouekompleks

Die huidige gebouekompleks aan Banghoekweg, Stellenbosch, is in die sewentigerjare stelselmatig voltooi en sedertdien van tyd tot tyd verder uitgebrei, soos met die byvoeging van die Kennissentrum in 2012. Die onderstaande figuur is 'n lugfoto van die huidige kompleks.



**Figuur 1.1: Die Ingenieurswese-gebouekompleks (die nommers word in die beskrywings hieronder gebruik).**

Die geboue in Figuur 1.1, en die eenhede wat elkeen huisves, is:

1a,b: Algemene (Hoof) Ingenieurswesegebou

- Verskeie lesingsale en tutoriaalkamers
- Dekaansafdeling van die Fakulteit Ingenieurswese
- Afdelings Toegepaste Wiskunde en Rekenaarwetenskap van die Departement Wiskundige Wetenskappe, Fakulteit Natuurwetenskappe
- Ingenieurswese Studiesentrum (oopplan-studiearea en agt groepwerkkamers)
- Kafeteria

1c: Ingenieurswese-Kennissentrum

- Twee groot lesingsale
- Die Ingenieurswese en Bosbou-biblioteek, 'n tak van die hoofbiblioteek
- Twee navorsingseenhede

2: Bedryfsingenieurswese-gebou

- Bedryfsingenieurswese rekenaargebaseerde klaskamers
- Departement Bedryfsingenieurswese

3: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese-gebou

- Fakulteit Ingenieurswese Rekenaargebruikersarea (FIRGA) en rekenaargebaseerde klaskamers (in aanbou in 2019)



- Departement Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese en sy laboratoriums
  - Departement Bedryfsingenieurswese se laboratoriums
  - Skolesentrum (in aanbou in 2019)
- 4: Prosesingenieurswese-gebou (Chemiese Ingenieurswese)
- Verskeie lesingsale en tutoriaalkamers
  - Departement Prosesingenieurswese en sy laboratoriums
- 5: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese-gebou
- Verskeie lesingsale en tutoriaalkamers
  - Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese en sy laboratoriums
- 6: Siviele Ingenieurswese-gebou
- Verskeie lesingsale en tutoriaalkamers
  - Departement Siviele Ingenieurswese en sy laboratoriums
  - Fakulteit Ingenieurswese Rekenaargebruikersarea (FIRGA) en rekenenaargebaseerde klaskamers (tot 2019)
  - Skolesentrum (tot 2019)

### **1.4.3 Fakulteit Ingenieurswese Rekenaargebruikersarea (FIRGA)**

FIRGA is tans op die tweede en derde verdieping van die Siviele Ingenieurswese-gebou en beskik oor 'n algemene gebruikersarea met 131 tafelrekenaars, asook drie elektroniese klaskamers onderskeidelik met 150, 83 en 72 tafelrekenaars. Hierdie fasiliteite sal vervang word deur die nuwe uitgebreide fasiliteite in aanbou in die Meganiese en Megatroniese Ingenieursgebou, met 'n rekenaargebruikersarea met 300 tafelrekenaars en nuwe elektroniese klaskamers met onderskeidelik 113, 116 en 245 tafelrekenaars. Al die tafelrekenaars verleen toegang tot die internet en gesofistikeerde programmatuur.

FIRGA ondersteun die akademiese aktiwiteite van alle studente. Dit bied fasiliteite vir rigtingspesifieke take soos numeriese en digitale modellering en rekenaargesteunde ingenieurswese, asook vir meer algemene aktiwiteite soos toegang tot SUNLearn (die Universiteit se platform wat internet-toegang tot akademiese inligting gee), e-pos, en die skep en stoor van dokumente soos werkstukke en tesse.

### **1.4.4 Skolesentrum**

Die Skolesentrum is op die tweede vloer van die Siviele ingenieurswese-gebou en bied uitreikprogramme aan om belangstelling in wetenskap, wiskunde en tegnologie te prikkel en ook vaardighede te bevorder. TRAC maak tans gebruik van die Skolesentrum. TRAC is 'n nasionale program wat op fisiese wetenskap en toegepaste wiskunde fokus en leerders van sekondêre skole motiveer om hulle op tersiêre vlak in SET-rigtings te bekwaam ("SET" is die Engelse akroniem vir "wetenskap, ingenieurswese en tegnologie"). Die program gebruik rekenaartegnologie om wetenskaplike konsepte vas te lê. Leerders en hulle onderwysers besoek TRAC se verskeie vaste rekenaarlaboratoriums daaglik en TRAC-fasiliteerders besoek ook skole met TRAC se mobiele fasiliteite. Die TRAC-hoofkwartier is in die Siviele Ingenieurswese-gebou. Raadpleeg [www.trac.sun.ac.za](http://www.trac.sun.ac.za) vir meer besonderhede.

## 1.5 Departemente en ingenieursdissiplines

Hierdie afdeling beskryf kortliks die verskillende ingenieursdissiplines volgens die departement waaronder hulle val.

### 1.5.1 Departement Bedryfsingenieurswese

Die graadprogramme in bedryfsingenieurswese en ingenieursbestuur val onder hierdie departement. Let op dat ingenieursbestuur slegs nagraads aangebied word.

*Wat bedryfsingenieurswese en ingenieursbestuur behels*

**Bedryfsingenieurswese** se hoofvertakking is vervaardigingstegnologie en operasionele stelsel-ontwerp. Dit behels bedryfsfasette wat in die moderne industriële en dienste-omgewing belangrik is, soos gehalteversekering, ingenieursekonomie, operasionele navorsing, ergonomie en inligtingstegnologie.

**Ingenieursbestuur** is 'n spesialisasierigting in bedryfsingenieurswese waarin ingenieursbeginsels op besighedspreektyke toegepas word om tegnologie of tegniese prosesse in ondernemings te bestuur. Die bydrae van tegnologie om die onderneming se strategie te verwesenlik word ook beklemtoon.

*Kennis en vaardighede waarmee hierdie program jou toerus*

Die **bedryfsingenieurswese**-program is interdisiplinêr van aard en opleiding in verskeie toegepaste wetenskappe, soos meganiese, megatroniese, elektriese en elektroniese ingenieurswese, tesame met ekonomiese bestuur, natuurwetenskappe, inligtingstegnologie en operasionele navorsing, word daarin tot 'n eenheid saamgesnoer. Hierdie program lei jou ook by uitstek op om die rekenaar in besluitneming vir bedryfsbestuur te gebruik.

**Ingenieursbestuur** vereis die multidissiplinêre koördinerende van insette en bydraes van verskeie ingenieursdissiplines. Ander spesialiteite soos projekbestuur, risikobestuur, kwaliteitsbestuur, prestasiebestuur en haalbaarheidstudies word ook betrek.

*Loopbaangeleenthede vir bedryfsingenieurs en ingenieursbestuurders*

Die bedryfsingenieur se dagtaak bestaan uit 'n groot verskeidenheid skeppende bedryfsweges, veral in die moderne vervaardigings- en dienstebedryf. 'n Individuele bedryfsingenieur se werk dek 'n gekose deel van 'n wye spektrum, wat begin by die ontwerpstadium, konsentreer op die vervaardigings- of leweringstadia (waarin die aandag veral op beplanning, doeltreffendheid en produktiwiteit toegespits word), en afsluit by bemarking. Bedryfsingenieurs en ingenieursbestuurders werk dikwels in groot maatskappye, of lewer as konsultante dienste aan groot maatskappye, maar baie is ook verantwoordelik vir die bedryf van klein ondernemings.

*Departementele laboratoriums*

Die Departement beskik oor die volgende laboratoriums: snel-produktontwikkelingslaboratorium, truwaartse-ingenieurswese-laboratorium, drie laboratoriums met gevorderde rekenaarfasiliteite, gehaltebeheerlaboratorium en metrologie-laboratorium.

### **1.5.2 Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese**

Die graadprogramme in elektriese en elektroniese ingenieurswese val onder hierdie departement.

*Wat elektriese en elektroniese ingenieurswese behels*

**Elektriese ingenieurs** is verantwoordelik vir die opwekking, transmissie en omsetting van elektriese energie (ook hernieubare energiebronne) in bedrywe soos elektrisiteitsvoorsiening, fabriek en chemiese aanlegte, myne, munisipaliteite, spoorweë en hawens.

**Elektroniese ingenieurs** spesialiseer in:

- die beheer van elektriese en meganiese robotiese stelsels, veral ingeboude beheerders;
- die inwin, verwerking en verspreiding van inligting deur rekenaar- en kommunikasie-netwerke soos selfoonnetwerke, Wi-Fi en mobiele datanetwerke; en
- die ontwerp van rekenaars en groot programmatuurstelsels.

*Kennis en vaardighede waarmee hierdie program jou toerus*

Die eerste deel van die program lê 'n grondslag van wiskunde, natuurwetenskappe en ingenieurswetenskappe wat relevant is vir alle elektriese en elektroniese ingenieurs, veral die tegnieke wat gebruik word om stelsels analities te modelleer en sistematies te ontwerp. Vanaf die tweede semester van die derde jaar kies jy een van die volgende spesialisrigtings: telekommunikasie, energie, robotika of informatika.

*Loopbaangeleenthede vir elektriese en elektroniese ingenieurs*

Elektriese en elektroniese ingenieurs is verantwoordelik vir die ontwikkeling, vervaardiging en/of bedryf van verskeie produkte of stelsels. Daar is vele beroepsmoontlikhede in die openbare en private sektor, van plaaslike owerhede tot informasie-tegnologie-ondernemings, en van groot multinasionale maatskappy tot klein spesialis maatskappye. Die vakgebied bied aan entrepreneurs baie geleenthede om nuwe hoëtegnologie-kleinsake-ondernemings te skep.

*Departementele laboratoriums*

Die Departement beskik oor laboratoriums vir antennes, beheerstelsels, radio- en mikrogolf-tegniek, mikro-elektronika, elektronika, elektriese stroombane, elektriese masjiene, hoogspanningstegniek, rekenaarstelsels, satellietstelsels en syferseinverwerking.

### **1.5.3 Departement Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese**

Die graadprogramme in meganiese ingenieurswese en megatroniese ingenieurswese val onder hierdie departement.

*Wat meganiese ingenieurswese en megatroniese ingenieurswese behels*

**Meganiese ingenieurswese** word gekenmerk deur beweging en energie-oordrag, soos byvoorbeeld in voertuie, vliegtuie, vaartuie, missiele, verkoelingstelsels, kragstasies en enjins. Dit dek ook masjiene wat in alle vertakings van die ekonomie gebruik word, onder andere in prosesaanlegte en vervaardigingsnywerhede.

**Megatroniese ingenieurswese** is 'n kombinasie van presisie- meganiese ingenieurswese, elektronika en rekenaarstelsels. 'n Tipiese megatroniese stelsel word gekenmerk deur 'n nou integrasie van meganiese onderdele, elektroniese sensors, meganiese en elektriese aktueerders en rekenaarbeheerders. Voorbeelde van megatroniese stelsels is elektroniese enjinbeheerstelsels, robotstelsels, en geoutomatiseerde monteeryne.

### *Kennis en vaardighede waarmee hierdie programme jou toerus*

Die spesialiskennis wat hierdie programme jou bied, word op 'n grondslag van wiskunde, fisika en chemie gebou.

Die spesialiskennisareas van **meganiese ingenieurswese** bestaan onder meer uit warmte-oordrag, vloeidynamika, sterkteleer, dinamika en meganiese ontwerp. In die finalejaar kan jy een van drie spesialisasiemodules kies, naamlik eindige-element-struktuuranalise, berekeningsvloeidynamika of instandhoudingskunde. Studente word ook aan sommige van die kern-elemente van megatroniese ingenieurswese blootgestel.

Die program vir **megatroniese ingenieurswese** is saamgestel uit modules van die programme BIng (Meganies) en BIng (Elektries en Elektronies). Die klem in die program is op megatronika, beheerstelsels, masjienontwerp, elektronika en rekenaarsstelsels.

### *Loopbaangeleenthede vir meganiese en megatroniese ingenieurs*

**Meganiese ingenieurs** se opleiding is veelsydig en lei tot 'n verskeidenheid loopbane wat gewoonlik die ontwikkeling, vervaardiging en/of bedryf van produkte en stelsels behels. Meganiese ingenieurs werk in die hele spektrum van ondernemings, van groot multinasionale ondernemings tot klein konsultasievennootskappe.

Hoewel megatroniese ingenieurswese een van die kleiner ingenieursdissiplines in Suid-Afrika is, is daar 'n volgehoue vraag na **megatroniese ingenieurs**. Sommige megatroniese ingenieurs werk vir groot multinasionale maatskappye, maar die diverse opleiding van megatroniese ingenieurs maak hulle gesog by kleiner ingenieursondernemings. Die opleiding lê ook 'n uitstekende grondslag vir entrepreneurs. Megatroniese ingenieurs is gewoonlik nou betrokke by die ontwikkeling en bedryf van stelsels wat meganiese, elektroniese en/of elektriese substelsels behels.

### *Departementele laboratoriums*

Die Departement beskik oor verskeie windtonnels, binnebrandenjintoetsselle, 'n sleeptenk vir skeepvaarttoetse, 'n struktuurtoetsarea, en outomatisasie- en biomediese-ingenieurswese-laboratoriums, asook rekenaarfasielsteite vir massief-parallele berekenings van berekeningsvloeidynamika en eindige-element-struktuuranalise.

## **1.5.4 Departement Prosesingenieurswese**

Die graadprogramme in chemiese ingenieurswese, met keusemodules in mineraalprosessering, val onder die Departement Prosesingenieurswese.

### *Wat chemiese ingenieurswese behels*

Chemiese ingenieurswese is gemoeid met die grootskaalse bedryf van prosesse waardeur verskeie gebruikersmateriale geproduseer word, soos chemikalieë, farmaseutiese middels, kunsmis, brandstowwe, metale en ander materiale. Chemiese ingenieurswese is ook gemoeid met prosesse waar afvloeisels en afvalmateriaal verwerk en herwin word. Die prosesse wissel van eenvoudige fisiese skeidings, soos distillasie, verdamping, droging of filtrasie, tot ingewikkelde chemiese sinteses.

### *Kennis en vaardighede waarmee hierdie program jou toerus*

Die graadprogram in chemiese ingenieurswese rus jou toe met deeglike kennis van die grondliggende wetenskappe van wiskunde, fisika en chemie, asook van termodinamika, reaksiekinetika, massa-oordrag, reaktorontwerp, skeidingsprosesse, beheerstelsels en aanleg-ontwerp. Die graadprogram sluit ook keusevakke in mineraalprosessering in.

### *Loopbaangeleenthede vir chemiese ingenieurs*

In die praktyk moet chemiese ingenieurs die prosesse wat hierbo beskryf is ekonomies ontwikkel, ontwerp, saamstel en/of bedryf. Chemiese ingenieurs werk in 'n wye spektrum van ondernemings – van groot multinasionale maatskappye tot klein konsultasie vennootskappe.

Chemiese ingenieurs wat in mineraalprosessering spesialiseer speel 'n belangrike rol in die mynbedryf en in metallurgiese aanlegte vir die produksie van metale en minerale uit erts.

### *Departementele laboratoriums*

Die Departement beskik oor proefaanlegfasiliteite, algemene laboratoriums vir bioproces-ingenieurswese, ekstraktiewe metallurgie, skeidings-tegnologie en waterbehandeling, asook 'n rekenaarsentrum vir prosessimulasie en dataverwerking.

## **1.5.5 Departement Siviele Ingenieurswese**

Die graadprogramme in siviele ingenieurswese val onder hierdie departement.

### *Wat siviele ingenieurswese behels*

Siviele ingenieurs is verantwoordelik vir groot, permanente werke soos besproeiingskemas, brûe, damme, hawens, kanale, lughawens, paaie en strate, pypleidings, rioleringsstelsels, spoorweë, strukture van verskeie tipes en struktuurfondamente, stormwaterstelsels, tonnels, torings, watervoorsieningskemas en verskeie tipes swaar konstruksiewerk. Deur hul werk, verbeter, bewaar en herskep hulle die omgewing, en voorsien die fasiliteite wat nodig is vir 'n doeltreffende gemeenskapslewe.

### *Kennis en vaardighede waarmee hierdie program jou toerus*

In die eerste twee jaar word 'n goeie fondament in wiskunde, fisika, chemie en die ingenieurswetenskappe gelê. Daarna bou die program in die derde en vierde jaar daarop voort met spesialisrigtings soos water-, struktuur-, vervoer- en geotegniese ingenieurswese. Vakke soos Omgewingsingenieurswese en Ingenieursbestuur gee jou 'n wye verwysingsraamwerk. Ingenieursinformatika vir siviele ingenieurs ontwikkel jou vermoë om die rekenaar as 'n kragtige hulpmiddel te gebruik in die oplos van probleme in siviele ingenieurswese.

### *Loopbaangeleenthede vir siviele ingenieurs*

Siviele ingenieurs is verantwoordelik vir die ontwikkeling, beplanning, ontwerp, konstruksie, instandhouding en/of bedryf van omvattende projekte of stelsels. Daar is vele beroepsmoontlikhede in die openbare en private sektor, van plaaslike owerhede tot staatsdepartemente, en van raadgevende firmas tot konstruksie-maatskappye. Verskeie Suid-Afrikaanse siviele-ingenieurswese-maatskappye is internasionaal aktief, en sommige is deel van reuse internasionale maatskappye.

## *Departementele laboratoriums*

Die Departement beskik oor besproeiings-, geotegniese, vervoer-, water-, beton-, warmteoordrag-, sonenergie-, sterkteleer- en strukturelaboratoriums, asook departementele rekenaarfasiliteite.

## **1.6 Reëls van die Fakulteit**

Hierdie afdeling sit fakulteitspesifieke reëls, wat op voor- sowel as nagraadse studente van toepassing is, uiteen. Raadpleeg asseblief die hoofstukke in hierdie jaarboek deel oor voorgraadse en nagraadse programme vir reëls wat spesifiek net op voorgraadse of nagraadse studente van toepassing is. Raadpleeg Deel 1 van die Jaarboek vir universiteitswye reëls.

Raadpleeg asseblief ook die volgende twee dokumente van die Fakulteit. Hierdie twee dokumente is vir studente beskikbaar op die SUNLearn-blaai van alle modules wat deur die Fakulteit Ingenieurswese aangebied word, en vir personeel op die dokument-argief (SharePoint):

- Assesseringsreglement
- Algemene Bepalings vir Voor- en Nagraadse Modules

Saam met bogenoemde twee dokumente word daar ook in hierdie Jaarboekdeel verwys na die dokumente in die lysie hieronder, wat vir personeel op SharePoint beskikbaar is. Indien jy 'n huidige nagraadse of voornemende nagraadse student is, kan jy die e-posadres vir nagraadse navrae onder jou huidige of voorgenome tuisdepartement in Afdeling 1.1.2 gebruik om toegang tot hierdie dokumente aan te vra. Huidige en voorgenome voorgraadse studente kan die Fakulteitsbeampte skakel (verwys na Afdeling 1.1.2 vir kontakbesonderhede).

- EVL/KOO-prosedures vir die Fakulteit Ingenieurswese
- Minimum Standaard ten opsigte van PhD-registrasie
- Minimum Standaard ten opsigte van DIng-registrasie
- Minimum Standaard vir MIng-eksamenprosedures
- Minimum Standaard vir PhD-eksamenprosedures
- Minimum Standaard vir DIng-eksamenprosedures
- Minimum Standaard ten opsigte van Opgradering vanaf MIng na PhD

### **1.6.1 Bepalings ten opsigte van assessering**

- Elke item wat jy inlewer om nagesien te word (en wat kan bydra tot die bepaling van 'n prestasiepunt), moet jou eie werk wees. Geen deel daarvan mag deur 'n ander persoon gedoen word nie. Die uitsondering is waar die betrokke dosent vir die betrokke item skriftelik toestemming gegee het dat jy jou spanmaats se werk mag gebruik.
- Jy moet alle geskrewe assesseringsantwoorde met ink skryf.
- Indien jy die punt wat jy in 'n assessering behaal het, wil betwis, moet jy eers jou dosent daarvoor nader en, indien nodig, daarna die departementele voorsitter. In alle gevalle moet jy dit **binne sewe kalenderdae** nadat die punt bekend gemaak is, doen. Geen vertoë sal ná hierdie spertyd oorweeg word nie.

## **1.6.2 Afwesigheid tydens assesserings**

Indien jy 'n toets nie kon skryf nie of 'n assessering nie kon inlewer nie omdat jy siek was of 'n ander sertifiseerbare rede gehad het, geld die maatreëls wat in die afdeling “Afwesigheid van klasse en/of toetse” in Deel 1 van die Universiteitsjaarboek gegee word.

## **1.6.3 Akademiese werk tydens vakansies**

Die volgende geld vir nagraadse en finalejaar- voorgraadse studente:

- Bo en behalwe die tyd wat op die rooster daarvoor ingeruim is, kan daar van jou verwag word om tydens die universiteitsvakansies in die laboratoriums van jou tuisdepartement aan jou projek, navorsingswerkstuk, tesis of proefskrif te werk.

## **1.6.4 IT-infrastruktuur**

Die Fakulteit se informasietegnologie-infrastruktuur is hoofsaaklik in die Fakulteit Ingenieurswese Rekenaarsgebruikers Area (FIRGA) gesetel. Kyk hierbo by Afdeling 1.4.3 vir meer oor FIRGA.

### **1.6.4.1 Verantwoordelikheid om e-pos gereeld te lees**

Die Fakulteit en Universiteit verwag van jou om gereeld (tipies daaglik tydens die akademiese jaar) alle e-pos wat na jou universiteitsadres gestuur word, te lees. Belangrike inligting word na hierdie e-posadres gestuur. Dit is ook belangrik om van tyd tot tyd gedurende vakansieperiodes, veral die week voordat lesings hervat, hierdie e-posse te lees.

### **1.6.4.2 Jaarlikse heffing**

Om die Fakulteit se IT-infrastruktuur te mag gebruik, moet jy elke jaar 'n heffing betaal. Alle ingenieurstudente betaal hierdie heffing, behalwe enkele nagraadse studente wat nie op die kampus studeer nie en spesifiek kwytgeskeld word van hierdie verpligting.

### **1.6.4.3 Eie apparatuur wat aan die Universiteit se IT-netwerk verbind word**

Jy mag slegs apparatuur (rekenaarhardeware) wat deur die Universiteit se Afdeling Informasietegnologie goedgekeur is, aan die Universiteit se IT-netwerk verbind.

### **1.6.4.4 Gebruikersarea-etiket**

Doen onder andere die volgende om bedagsaam op te tree teenoor ander gebruikers van die gemeenskaplike rekenaargebruikersareas:

- Hou alle werkplekke in die algemene gebruikersareas skoon en netjies, soos jy dit graag sou wou ontvang.
- Vul die foutrapporteringvorms voor in die lokaal in, sodat foutiewe toerusting so gou as moontlik nagegaan kan word.
- Moenie lang programme onbewaak laat loop met 'n boodskap dat die rekenaar uitgelos moet word nie.
- Maak positiewe voorstelle aan die bestuurder van FIRGA om die funksionaliteit van die stelsel te verbeter.

#### 1.6.4.5 E-pos- en netwerketiket

Doen onder andere die volgende om bedagsaam op te tree teenoor ander e-pos- en netwerkgebruikers:

- Gee 'n beskrywende titel vir elke e-pos.
- Hou die outomatiese kennisgewing van boodskapontvangs (*read receipt function*) aangeskakel – bevestiging is baie nuttig vir die afsender omdat dit aandui dat jy op die boodskap sal antwoord of reageer.
- Lees e-pos gereeld en reageer op alle e-pos wat spesifiek aan jou gerig is en nie slegs algemene informasie versprei nie.
- Gebruik keurige taal en vermy aggressie in boodskappe.
- Moenie groot lêers by e-posse aanheg nie; dit wangebruik skyfruimte. Gebruik eerder webfasiliteite (soos Google Drive of Dropbox) om groot lêers oor te dra.
- Moenie die Universiteit se e-posstelsel gebruik om nie-akademiese sake soos basaars, uitvoerings, ensovoorts, onder die aandag van gebruikers te bring nie. Gebruik eerder *Kampusnuus* of die Universiteit se *Daaglikse Bulletin* daarvoor.

#### 1.6.4.6 Misbruik van die IT-infrastruktuur

Jy word ten strengste verbied om die IT-infrastruktuur te misbruik. Jy misbruik die IT-infrastruktuur wanneer jy:

- ander studente se toegang of gebruik van die IT-infrastruktuur belemmer. Dit sluit in om rekenaars in die rekenaargebruikersareas te beset sonder om dit vir universiteitsverwante doeleindes te gebruik.
- ongemagtig toegang tot rekenaars of bedieners verkry.
- programmatuur (sagteware) op 'n ongemagtigde manier gebruik of onwettige programmatuur gebruik.
- programmatuur sonder magtiging kopieer of outeursreg skend.
- ongemagtig toegang tot stelsellêers verkry en/of stelsellêers kopieer of verander. Dit sluit konfigurasie-, gebruiker- en wagwoordlêers in.
- ander persone teister deur onweloweglike materiaal te vertoon of onwelkome boodskappe te stuur.
- netwerkverkeer onderskep of e-pos wederregtelike lees.
- enige vorm van bedrog deur middel van die netwerk pleeg; dit sluit die gebruik van ander persone se wagwoorde in.
- rekenaarspeletjies oor die netwerk speel.
- enige aksie uitvoer met die doel het om die stelsel met inligting te verswelg, soos om kettingbriefboodskappe en gemorsboodskappe (*spam*) te stuur.



## **1.7 Toekennings en pryse**

Hierdie afdeling bied 'n uiteensetting van die belangrikste toekennings en pryse wat eie is aan die Fakulteit Ingenieurswese. Vir besonderhede oor ander pryse en beurse waarvoor jy as ingenieurstudent ook in aanmerking kom, raadpleeg asseblief die Universiteitsjaarboek, Deel 2.

### **1.7.1 Fakulteitswyd**

In Bylae A kan jy die name lees van vorige ontvangers van toekennings wat fakulteitswyd beoordeel word.

#### **1.7.1.1 Die Dekaanstoekenning vir Uitmuntende Prestasie**

Die Fakulteit kan die Dekaanstoekenning vir Uitmuntende Prestasie toeken aan 'n student wat voorgraads, sowel as nagraads, werklik uitmuntend presteer het. Die studietydperk wat in aanmerking geneem word sal normaalweg beperk wees tot agt jaar aaneenlopende studie. Om vir die toekenning te kwalifiseer, moet jy 'n uitstekende studierekord hê en ook reeds uitsonderlik presteer het as navorser. Wat tipies vereis sal word is dat minstens een vaktydskrifartikel, waarvan jy die hoofouteur is, deur 'n gesiene internasionale vaktydskrif vir publikasie aanvaar is en dat jy bydraes tot die gepubliseerde verrigtinge van een of meer internasionale vakkongresse gelewer het.

Die toekenning bestaan uit 'n silwermedalje en 'n kontantprys. Die departemente nomineer kandidate en die Fakulteitskomitee besluit oor die toekenning. Die toekenning word nie noodwendig elke jaar gedoen nie.

#### **1.7.1.2 Die ECSA-merietemedalje**

Die Fakulteit ken die ECSA-merietemedalje toe aan die verdienstelikste BIng-graduandus in die Fakulteit.

#### **1.7.1.3 Die Jac van der Merwe-prys vir Innovasie**

Die Fakulteit ken die Jac van der Merwe-prys vir Innovasie toe aan 'n BIng-finalejaarstudent wie se projek of skripsie die sterkste getuig van vernuftige of oorspronklike denke. MultiChoice borg hierdie prys van R30 000.

#### **1.7.1.4 Dosent van die Jaar**

Met hierdie toekenning, in die vorm van 'n medalje, gee die Fakulteit erkenning vir bydraes oor 'n wye spektrum aktiwiteite, wat die volgende mag insluit:

- goeie onderrig,
- 'n vormende invloed op die Fakulteit se studente,
- 'n bydrae tot die ontwikkeling van die Fakulteit se programme en/of laboratoriums, en
- die ontwikkeling van die Fakulteit in ander opsigte.

Die departemente nomineer elke jaar kandidate. Die Fakulteitskomitee doen die toekenning op grond van die motiverings wat deur die departemente voorgelê word.

### 1.7.1.5 Opkomende Navorsers van die Jaar

Hierdie toekenning, in die vorm van 'n medalje, gaan aan 'n dosent of navorser wat oor die afgelope paar jaar uitsonderlike vooruitgang op die gebied van navorsing gemaak het. Die Navorsingsadvieskomitee beveel die kandidaat by die Fakulteitskomitee aan en die Fakulteitskomitee bekragtig die toekenning.

### 1.7.1.6 Jaarlikse Toekenning vir Uitnemende Onderrig

Hierdie toekenning, in die vorm van 'n medalje, gaan aan 'n dosent of span dosente wat oor die afgelope aantal jare 'n groot bydrae gemaak het om studente se leer te verbeter deur 'n onderrigbenadering wat op akademieskap gebou is. Die Fakulteit se nominasies vir soortgelyke universiteitswye en nasionale toekennings word normaalweg gekies uit die persone wat vir die Fakulteitstoekenning genomineer is. 'n Paneel wat deur die Dekaan aangestel word ná oorleg met die Fakulteit se Bestuurskomitee, evalueer kandidate se onderrigportefeuljes en kies dan die ontvangers van die Fakulteitstoekenning, asook die Fakulteit se nominasies vir die universiteitswye en nasionale toekennings.

### 1.7.1.7 Erelid van die Fakulteit

Hierdie toekenning, in die vorm van 'n sertifikaat, gaan elke jaar aan hoogstens drie persone van buite die Fakulteit wat oor 'n lang tyd uitmuntende diens aan die Fakulteit gelewer het en die Fakulteit se belange bevorder het.

Die departemente nomineer kandidate en die Fakulteitskomitee doen die toekenning op grond van die motiverings wat deur die departemente verskaf word.

Die toekennings word by 'n Adviesraadsvergadering van die Fakulteit aangekondig en die sertifikate word by 'n Adviesraadsvergadering of 'n ander geskikte geleentheid oorhandig.

## 1.7.2 Bedryfsingenieurswese

- Die Altech ISIS-prys vir die beste nagraadse student met die waardevolste toevoeging tot Informatietegnologie en Stelselontwerp.
- Die Aluminium Federasie van Suid-Afrika-prys vir beste projek wat oor aluminium handel.
- Die Besluitneming-en-analise-prys vir die student wat oor die volle vier jaar die beste gevaar het in die wiskundige- en operasionelenavorsingsmodules.
- Die Competitive Dynamics International Holdings (Pty) Ltd (CDI)-prys vir die finalejaarprojek met die beste volhoubare kompeterende voordeel op stelselvlak.
- Die Departementele prys vir die naaswenner in Bedryfsprojek.
- Die Dosenteprys vir professionele uitmuntendheid in Bedryfsingenieurswese op nagraadse vlak, en vir uitmuntendheid as bedryfsingenieur.
- Die Dosenteprys vir professionele uitmuntendheid in die Bedryfsingenieurswese op voorgaadse vlak.
- Die Dosenteprys vir uitnemendheid op voorgaadse vlak.
- Die Fraunhofer IWU-GCC-samewerkingslaboratorium-prys vir beste skripsie binne die Fraunhofer IWU-GCC-samewerkingslaboratorium vir gesamentlike navorsing.

- Die IBI-prys vir die beste derdejaarstudent in Bedryfsingenieurswese.
- Die John Thompson-prys vir die beste nagraadse student in Bedryfsingenieurswese.
- Die LTS-prys vir die beste student in Bedryfsingenieurswese gedurende die volle studieperiode van vier jaar.
- Die LTS-prys vir die beste tweedejaarstudent in Bedryfsingenieurswese.
- Die Optimiseringsprys vir die beste stelseloptimiseringsprojek.
- Die PPS-prys vir die hoogste gemiddeld punt in die finale jaar.
- Die Pragma-prys vir beste nagraadse projek in Vastebatebestuur (*PAM – Physical Asset Management*).
- Die Pragma-prys vir beste skripsie gelewer.
- Die Qmuzik-prys vir die beste finalejaarstudent, soos genomineer deur ander studente.
- Die Qmuzik-prys vir die beste student in Inligtingstelsels en Programmering.
- Die SAIIE-skild en -medalje en een jaar van lidmaatskap vir algehele beste student oor vier jaar.
- Die SAIIE-wisseltrofee en SENROB-prys vir die beste prestasie in vervaardigingsmodules en -projek.
- Die Sasol-prys vir die beste nagraadse studie in Bedryfsingenieurswese met 'n Sasol-toepassing.
- Die Sasol-prys vir die beste skripsie in Stelselverbetering.

### **1.7.3 Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese**

Meriete-sertifikate word aan studente toegeken wat:

- op voorgraadse vlak 'n bepaalde jaargang met 'n gemiddelde persentasie van 75% of meer geslaag het.
- op nagraadse vlak 'n bepaalde graad of diploma met lof geslaag het.

### **1.7.4 Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese**

- Die AAT Composites-prys vir die beste finalejaarprojek in saamgestelde materiale.
- Die AeSSA-prys vir die beste finalejaarprojek in Meganiese Ingenieurswese op lugvaartkundige gebied.
- Die Aluminium Federasie van Suidelike Afrika-prys vir die beste finalejaarprojek met aluminium.
- Die Arthur Child-toekenning vir 'n uitsonderlike nagraadse student in Lugvaartkunde.
- Die Autodesk/Educad-prys vir die beste gebruik van CAD (Inventor) in 'n finalejaarprojek in Meganiese of Megatroniese Ingenieurswese.
- Die CAE-boekprys vir die beste finalejaarprojek in Outomobiel-Ingenieurswese.
- Die DeltaV Aerospace-prys vir die beste finalejaarstudent in Meganiese Ingenieurswese.
- Die DeltaV Aerospace-prys vir die beste nagraadse student in Meganiese Ingenieurswese.

- Die Element Six (Pty) Ltd-prys en die DST/NNS Sentrum van Uitnemendheid vir Sterk Materiale-prys vir uitnemendheid in Materiaalkunde en Ingenieurswese vir die beste derde- en finalejaarstudent met die hoogste gemiddeld in Meganiese Ingenieurswese.
- Die Fabrinox-prys vir die beste derdejaarstudent in Megatroniese Ingenieurswese.
- Die Frabrinox-prys vir die beste tweedejaarstudent in Megatroniese Ingenieurswese.
- Die GeoSUN-prys vir die beste finalejaarprojek in Sonenergie.
- Die Gradwealth-prys vir Innovasie.
- Die Heever Technologies-prys vir die beste finalejaarprojek in Biomediese Ingenieurswese.
- Die ITM-prys vir die beste plakkaataanbieding in 'n finalejaarprojek in Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese.
- Die Kelvion-prys vir die beste derdejaarstudent in Meganiese Ingenieurswese.
- Die Kelvion-prys vir die beste derdejaarstudent in Meganiese Ingenieurswese in Ontwerp.
- Die Kelvion-prys vir die beste tweedejaarstudent in Meganiese Ingenieurswese.
- Die Kröger-boekprys vir die beste projek op die gebied van Termodinamika of Warmteoordrag.
- Die MMW-prys vir die mees voortreflike finalejaarstudent in die laboratorium-omgewing.
- Die MMW-prys vir die mees voortreflike nagraadse student in die laboratorium-omgewing.
- Die prys vir die beste projek in Megatronika 424.
- Die SAIMegI-pryse vir die beste finalejaarprojekvoordragte in Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese.
- Die SAIMegI-skild vir die beste finalejaarprojek in Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese.
- Die Sentrum vir Hernubare en Volhoubare Energie-prys vir die beste finalejaarprojek in Hernubare Energie.
- Die Sentrum vir Hernubare en Volhoubare Energie-prys vir die beste nagraadse projek in Hernubare Energie.
- Die Simera-prys vir die beste vordering in 'n finalejaarprojek teen die middel van die jaar.
- Die Simera-prys vir die mees selfstandige en innoverende student vir praktiese werk in die Struktuurlaboratorium.
- Die Space Advisory Company-prys vir die beste finalejaarprojek of nagraadse projek relevant tot satelliet ingenieurswese.
- Die TFDesign-prys vir die beste finalejaarstudent in Megatroniese Ingenieurswese.
- Die TFDesign-prys vir die beste nagraadse student in Megatroniese Ingenieurswese.

- Die Voorsittersprys wat toegeken word aan 'n Meganiese of Megatroniese Ingenieurswese-student vir 'n uitstaande prestasie soos besluit deur die dosente van die Departement.
- John Thompson-prys vir die beste finalejaarprojek in Termiese Energiestelsels.
- John Thompson-prys vir Uitsonderlike Prestasie in Meganiese Ingenieurswese.

#### **1.7.5 Prosesingenieurswese**

- Die AJ Burger-prys vir die beste graderende MIng-student in die Departement Prosesingenieurswese.
- Die Departement Prosesingenieurswese-prys vir die student met die hoogste gemiddeld oor vier jaar.
- Element Six-/DST-/NNS-medaljes ter ondersteuning van Materiaalkunde vir die beste derdejaarstudent en die beste prestasie in die finale jaar van Materiaalkunde.
- Die Elton Thyse-prys vir die beste student in Mineraalprosessering.
- Die GE Intelligent Platforms-prys vir die beste graderende PhD-student.
- Die Jac van der Merwe Nominasie-prys vir die mees innoverende finalejaarprojek in die Departement Prosesingenieurswese.
- Die METF-prys vir die beste finalejaarprojek in die Departement Prosesingenieurswese.
- Die SAICH-silwermedalje vir die beste finalejaarstudent in die Departement Prosesingenieurswese.
- Die SAIMM-prestigeprys vir die beste finalejaarstudent in die Departement Prosesingenieurswese met finalejaarprojek in Mineraalprosessering.
- Die SAIMM-prys vir die beste derdejaarstudent in Mineraalprosessering.
- Die Sentrum vir Prosesingenieurswese-prys vir die beste finalejaarprojek-plakkaat.
- Die Sentrum vir Prosesingenieurswese-prys vir die beste finalejaarstudent in Ontwerp.
- Die SPI-prys vir die beste derdejaarstudent in Termodinamika (CI 317).
- Die SPI-prys vir die beste finalejaarstudent in Prosesbeheer (CI 426).
- Die SPI-prys vir die beste student in Prosesontwerp (CI 414).
- Die Voorsittersprys vir 'n finalejaarstudent wat 'n noemenswaardige bydrae gelewer het tot die Departement Prosesingenieurswese.

#### **1.7.6 Siviele Ingenieurswese**

- Die AURECON-prys vir die verdienstelikste finalejaarskripsie.
- Die AURECON-prys vir die verdienstelikste student in Omgewingsingenieurswese.
- Die AURECON-prys vir die verdienstelikste student in Vervoerleer.
- Die Bergstan Suid-Afrika-prys vir die beste derdejaarstudent in Siviele Ingenieurswese.
- Die Bergstan Suid-Afrika-prys vir die beste eerstejaarstudent in Siviele Ingenieurswese.
- Die Bergstan Suid-Afrika-prys vir die beste tweedejaarstudent in Siviele Ingenieurswese.

- Die Betonvereniging van Suidelike Afrika-prys vir die beste skripsie of die verdienstelikste student in Betontechnologie.
- Die Element Consulting Engineers (Pty) Ltd-prys vir die verdienstelikste student in Gevorderde Ontwerp (Struktuuringenieurswese).
- Die GIBB Engineering and Science-prys vir die verdienstelikste student in Gevorderde Ontwerp (Vervoeringenieurswese, Geotegniese of Ingenieursbestuur).
- Die GLS-prys vir die beste tesis/proefskrif in Wateringenieurswese.
- Die Haw & Inglis Civil Engineering (Pty) Ltd-prys vir die beste magisterstudent in Siviele Ingenieurswese.
- Die HL Reitz-medalje en die AECOM-prys vir die beste nagraadse student in Siviele Ingenieurswese.
- Die Instituut vir Waterboukunde en Omgewingsingenieurswese-prys vir die verdienstelikste finalejaarstudent in Gevorderde Ontwerp (Waterboukunde).
- Die ITS-prys vir die beste finalejaarskripsie in Padveiligheid.
- Die Manfred Kloos-prys vir die verdienstelikste nagraadse student in Hawe- en Kusingenieurswese.
- Die Marius Louw-medalje en die AURECON-prys vir die beste finalejaarstudent in Siviele Ingenieurswese.
- Die Melis en Du Plessis-prys vir die verdienstelikste voor- of nagraadse student in Geotegniese.
- Die Murray & Roberts Construction (Pty) Ltd-prys vir die beste derdejaarstudent in die module Informatika vir Siviele Ingenieurs.
- Die Murray & Roberts Construction (Pty) Ltd-prys vir die beste nagraadse student in die module Informatika vir Siviele Ingenieurs.
- Die Murray & Roberts Construction (Pty) Ltd-prys vir die beste tweedejaarstudent in die module Informatika vir Siviele Ingenieurs.
- Die Pretoria Portland Cement-prys vir verdienstelike werk in die veld van Betoningenieurswese.
- Die SA Instituut vir Staalkonstruksie-prys vir die verdienstelikste student in Staalbou.
- Die SANRAL-prys vir die beste finalejaarskripsie in Plaveiselingenieurswese.
- Die UWP Consulting (Pty) Ltd-prys vir die beste finalejaarstudent in Vervoeringenieurswese.
- Die Wes-Kaaptak van SAISI-prys vir die student wat die grootste bydrae gelewer het tot die uitbou van Siviele Ingenieurswese.
- Die WSP Group (Pty) Ltd-prys vir die verdienstelikste finalejaarstudent in Wateringenieurswese.

## 2 Voorgaadse Programme

### 2.1 Kwalifikasies en rigtings

#### *Kwalifikasie toegeken deur die Fakulteit*

Die Fakulteit ken die volgende voorgaadse kwalifikasie toe:

- BIng: Baccalaureus in die Ingenieurswese

Die BIng-graad is die basiese kwalifikasie in die ingenieurswese wat lei tot registrasie as professionele ingenieur.

#### *Studierigtings*

Die BIng-graad kan toegeken word in die volgende studierigtings:

- Bedryfsingenieurswese
- Chemiese Ingenieurswese
- Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese
- Meganiese Ingenieurswese
- Megatroniese Ingenieurswese
- Siviele Ingenieurswese

#### *Programme in elke studierigting*

Die Fakulteit bied twee graadprogramme aan vir elke studierigting, naamlik:

- 'n vierjarige graadprogram, BIng (4jr)
- 'n vyfjarige verlengde graadprogram, BIng (VGP)

Indien jou skoolagtergrond ontoereikend is, kan die BIng (VGP) jou help om 'n BIng-program te bemeester. Elke BIng (VGP)-program begin met 'n oorgangsjaar, wat nie deel is van die vierjarige BIng nie. Na die oorgangsjaar volg jy dan die kurrikulum van die BIng (4jr) in jou gekose rigting. 'n BIng (VGP) bied jou dus 'n alternatiewe roete na die BIng-programme in die Fakulteit Ingenieurswese.

## **2.2 ECSA-akkreditasie**

Al die Fakulteit se vierjarige en verlengde BIng-programme is deur ECSA geakkrediteer vir registrasie as professionele ingenieur. Dit beteken dat die programme elkeen ten minste die vereiste aantal krediete per ECSA kennisarea bevat en ook al die ECSA uittreevlak-uitkomst ontwikkel en assessee. As jy 'n BIng-program voltooi bevredig jy ECSA se opleidingsvereistes vir ingenieurs, ongeag die keuse-opsies wat jy uitgeoefen het.

## **2.3 Voorgaadse inskrywingsbestuur**

Die Universiteitsraad stel sekere teikens ten opsigte van die studierigtings en die diversiteits-profiel van die Universiteit Stellenbosch se studentebevolking, asook ten opsigte van die totale aantal studente. Die Universiteit bestuur dan die inskrywings van voornemende voorgaadse studente om hierdie teikens te bereik en om te verseker dat die totale aantal inskrywings pas binne die beskikbare kapasiteit. Dit beteken dat daar studente kan wees wat aan die toelatingsvereistes vir 'n gegewe program voldoen, maar wat nie toegelaat word nie.

Die volgende vertrekpunte geld by die bestuur van voorgaadse inskrywings:

- Om 'n billike, deursigtige en redelike proses vir toelating tot voor- en nagraadse programme te vestig.
- Om tot die skep van 'n inklusiewe studentegemeenskap by te dra, waar diversiteit as 'n bate beskou word.
- Om akademies uitnemende studente te werf en toe te laat.
- Om voornemende studente toe te laat wat oor die potensiaal beskik om suksesvol af te studeer en om goed toegeruste denkleiers vir die toekoms te wees.
- Om gelyke geleenthede aan voornemende studente in gelyksoortige omstandighede te bied, en regstelling te fasiliteer waar individue of kategorieë persone weens vorige onbillike diskriminasie benadeel was of is.

## **2.4 Hoe om toegelaat te word tot 'n BIng-program**

### **2.4.1 Aansoekers sonder enige vorige tersiêre leer**

Hierdie afdeling is op jou van toepassing as jy nog nooit aan 'n gewone universiteit of universiteit van tegnologie gestudeer het nie, of as jy in heeltemal 'n ander rigting, soos teologie, gestudeer het waarvoor jy nie erkenning van vorige leer kan kry nie. Vir meer oor toelating op grond van vorige leer op 'n tersiêre vlak, raadpleeg Afdeling 2.4.2 hieronder.



### 2.4.1.1 Toelatingsvereistes vir BIng (4jr) en BIng (VGP)

Die tabel hieronder gee die toelatingsvereistes vir al die BIng (4jr)- en BIng (VGP)-programme. Die persentasies in die tabel is die persentasies wat jy in die toepaslike skoolindeksamen moes verwerf het.

| BIng (4jr)                                                                                                                                                                                                                               | BIng (VGP) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 'n Nasionale Senior Sertifikaat met toelating tot baccalaureusgraadstudie of 'n vrystellingssertifikaat van die Matrikulasieraad                                                                                                         |            |
| 'n Gemiddelde van die ses beste matriekvakke (sonder Lewensoriëntering en Wiskundige Geletterdheid) van minstens:<br>70%                                                                                                                 | 60%        |
| Wiskunde met minstens:<br>70%<br>(of in die Senior Sertifikaateksamen voor of in 2007, Wiskunde HG: minstens 'n B)                                                                                                                       | 60%*       |
| Fisiese Wetenskappe met minstens:<br>60%<br>(of in die Senior Sertifikaateksamen voor of in 2007, Natuur- en Skeikunde HG: minstens 'n C);                                                                                               | 50%*       |
| Engels Huistaal: 40%; of<br>Engels Eerste Addisionele Taal: 60%; of<br>Engels Eerste Addisionele Taal: 50%, saam met Afrikaans Huistaal: 40%; of<br>Engels Eerste Addisionele Taal: 50%, saam met Afrikaans Tweede Addisionele Taal: 60% |            |

\* *Slegs studente wat onlangs matriek geslaag het, word vir die VGP oorweeg.*

Voornemende studente wat aan die bogenoemde toelatingsvereistes voldoen, moet ook gekeur word voordat hulle toegelaat kan word. Raadpleeg Afdeling 2.4.1.2 hieronder vir die keuringsproses vir die BIng (4jr) en Afdeling 2.4.1.3 hieronder vir die keuringsproses vir die BIng (VGP).

## 2.4.1.2 Keuringsproses vir BIng (4jr)

### 2.4.1.2.1 Maatstawwe vir keuring

- Die **keuringstelling** is die belangrikste maatstaf wat die Fakulteit gebruik om studente vir BIng-programme te keur. Dit word soos volg bereken:  

$$\text{Keuringstelling} = \text{Wiskunde-prestasie} + \text{Fisiese Wetenskappe-prestasie} + 6 \times \text{Matriek-gemiddelde}$$
  - Die persentasies wat jy in Wiskunde en Fisiese Wetenskappe behaal het, plus die gemiddelde persentasie van jou ses beste matriekvakke (sonder Lewensoriëntering en Wiskundige Geletterdheid), word gebruik om die keuringstelling te bereken.
  - Die telling neem dus 'n breë groep matriekvakke in aanmerking, en Wiskunde en Fisiese Wetenskappe dra normaalweg elk twee keer by.
  - Die maksimum telling is 800.
- **Ander maatstawwe** wat vir keuring gebruik word, is die volgende:
  - jou uitslag in die Nasionale Normtoetse (*NBTs*) (vir meer oor die Nasionale Normtoetse, raadpleeg Afdeling 2.4.1.4.1 hieronder)
  - jou skooluitslae
  - ander tersaaklike inligting
  - persoonlike onderhoude – in uitsonderlike gevalle.

### 2.4.1.2.2 Hoe die keuringstelling gebruik word

- Die Dekaan stel 'n toelatingsdrempel en 'n minimum keuringstelling vir elke BIng-program vas. Dit gebeur in oorleg met die Fakulteit se Bestuurskomitee en nadat al die volledige aansoeke wat voor die sluitingsdatum ontvang is, verwerk is.

Die **toelatingsdrempel** is 'n keuringstelling wat bepaal word op grond van:

- die aantal aansoekers wat aan die toelatingsvereistes voldoen,
- die aantal plekke wat in die betrokke graadprogram beskikbaar is, en
- die vertrekpunte vir voorgraadse inskrywingsbestuur wat hierbo in Afdeling 2.3 genoem is.

Die **minimum keuringstelling** is die laagste telling wat aandui dat 'n student na redelike waarskynlikheid die betrokke program sal voltooi. Hierdie telling is gegrond op die Fakulteit se ervaring met vorige studente.

- Jy word gekeur indien jy:
  - die toelatingsvereistes bevredig en
  - jou keuringstellings gelyk is aan, of groter is as, die toelatingsdrempel vir die betrokke graadprogram.

*Let asseblief op:*

- Om vir een BIng-program gekeur te wees, beteken nie jy is ook vir die ander gekeur nie.
- Jy mag vir meer as een BIng-program aansoek doen volgens voorkeurvolgorde. Die program hoogste op jou voorkeurlys en waarvoor jy ook gekeur is, sal aan jou toegewys word.

- As jou keuringstelling vir jou voorkeur-BIng-program(me) onder die drempeltelling is, maar bokant die minimum keuringstelling, gebeur die volgende:
  - jy word op 'n waglys geplaas en kan steeds tot 'n betrokke program toegelaat word indien daar later plekke beskikbaar raak; of
  - jy kan aansoek doen om tot 'n ander program toegelaat te word as jy voldoen aan die keuringsvereistes vir daardie betrokke program. Jy moet die Fakulteitsbeampte of die Fakulteitsekretaris kontak indien jy oorweeg om die programme waarvoor jy aansoek gedoen het, te verander (raadpleeg Afdeling 1.1.2 vir kontakinligting).

### 2.4.1.3 Keuringsproses vir BIng (VGP)

Jy doen nie direk aansoek om tot 'n BIng (VGP) toegelaat te word nie. Alle voornemende BIng-studente doen aansoek om toegelaat te word tot 'n BIng (4jr). As jy dan nie vir 'n BIng (4jr) gekeur word nie, maar wel aan die toelatingsvereistes vir 'n BIng (VGP) voldoen, kan jy vir die BIng (VGP) gekeur word. Die volgende geld by keuring vir die VGP:

- Slegs 'n beperkte aantal studente word gekeur.
- Studente uit onderrigbenadeelde omgewings kry voorkeur.

### 2.4.1.4 Aansoekprosedure vir BIng (4jr) en BIng (VGP)

#### 2.4.1.4.1 Hoe om aansoek te doen vir 'n BIng-program

- Dien 'n volledige aansoek in teen **30 Junie** van die jaar voor die een waarin jy beplan om vir 'n BIng-program te registreer. Doen aansoek deur [www.maties.com](http://www.maties.com).
- Lê twee Nasionale Normtoetse (*National Benchmark Tests, NBTs*) af:
  - die Wiskundetoets (*MAT*) en
  - die Akademiese Geletterdheid en Kwantitatiewe Geletterdheidstoets (*AQL*).

Jy kan die Nasionale Normtoetse aflê voor- of nadat jy jou aansoek ingedien het, maar jy moet dit doen voor **15 Augustus** van die jaar voor die een waarin jy beplan om vir 'n BIng te registreer, aangesien hierdie toetse se resultate 'n invloed mag hê op jou keuring. Vir nadere besonderhede besoek [www.nbt.ac.za](http://www.nbt.ac.za).

#### 2.4.1.4.2 Finale en voorlopige toelating

- As jy reeds Graad 12 geslaag het en tot 'n spesifieke BIng toegelaat word, is jou toelating finaal.
- As jy nog in Graad 12 is wanneer jy aansoek doen, kan jy toegelaat word tot 'n spesifieke BIng-program op grond van jou Graad 11-uitslae. Hierdie toelating is egter voorlopig. Vir jou toelating om gefinaliseer te word, is die volgende nodig:
  - Jy moet 'n skriftelike bewys indien dat jy 'n Nasionale Senior Sertifikaat, of daarmee gelykstaande, verwerf het, wat voldoen aan die toelatingsvereistes vir die betrokke graadprogram.
  - Jou keuringstellings, wat gegrond is op jou Graad 12-eindeksamenpunte, moet dieselfde of beter wees as jou keuringstellings op grond van jou Graad 11-punte, of die betrokke graadprogram se toelatingsdrempels haal. (Raadpleeg Afdeling 2.4.1.2.2 hierbo vir 'n beskrywing van die drempeltelling.)

#### 2.4.1.4.3 *Laat en onsuksesvolle aansoeke*

- Indien toestemming verleen word om ná die sluitingsdatum (30 Junie), 'n volledig aansoek in te dien, sal jy vir toelating oorweeg word indien daar plekke beskikbaar is in die betrokke program.
- As jy voor die sluitingsdatum aansoek gedoen het met jou Graad 11-punte, maar nie toegelaat is nie, mag jy jou Graad 12-uitslae voorlê om weer oorweeg te word. Kontak hiervoor die Fakulteitsbeampte (raadpleeg Afdeling 1.1.2 vir kontakinligting). Jy kan toegelaat word as daar plek is in die betrokke program.

#### 2.4.1.4.4 *Versuim om te registreer*

As jy nie registreer in die jaar waarvoor jy toegelaat is nie, verval jou toelating. As jy dan weer aansoek doen vir 'n latere jaar, sal jy weer gekeur moet word.

### 2.4.2 **Aansoekers met vorige tersiêre leer**

Hierdie afdeling verduidelik hoe jy tot 'n BIng-program aan die Fakulteit Ingenieurswese toegelaat kan word as jy reeds tersiêr gestudeer het in 'n ander program of aan 'n ander instelling. Hierdie afdeling beskryf dus toelating op grond van Kredietopbou en -Oordrag (KOO, *Credit Accumulation and Transfer, CAT*).

#### 2.4.2.1 **Residensievereiste om die BIng-graad van die Universiteit Stellenbosch te verwerf**

Ongeag jou vorige tersiêre studie, moet jy minstens die finale twee akademiese jare van 'n goedgekeurde BIng-program aan die Universiteit Stellenbosch slaag om die BIng-graad van hierdie universiteit te verwerf. Die Universiteit vereis ook dat jy minstens 50% van die krediete vir 'n program aan hierdie universiteit moet voltooi om die graad van die Universiteit Stellenbosch te ontvang.

#### 2.4.2.2 **Hoe om erkenning te kry vir modules van ander programme of instellings**

Indien jy reeds toepaslike modules voltooi het voordat jy in die BIng-programme van die Fakulteit Ingenieurswese begin studeer, mag jy aansoek doen dat modules wat jy voltooi het, erken word in die plek van modules in die betrokke BIng-program.

*Let op:* Slegs krediete wat in die voorafgaande vyf jaar behaal is, sal normaalweg as oordraagbaar erken word.

Hierdie aansoek moet:

- aan die Fakulteitsekretaris gerig word voor **3 Januarie** van jou eerste studiejaar in 'n BIng-program aan Universiteit Stellenbosch;
- jou volledige studierekord bevat;
- die inhoud en uitkomst van die modules waarvoor erkenning gevra word, bevat.

Die aansoek sal deur 'n komitee vir erkenning van vorige leer (EVL/KOO-komitee) van die betrokke BIng-program se tuisdepartement oorweeg word. Die Fakulteitsekretaris sal aan jou skriftelike terugvoering gee. Raadpleeg die dokument "EVL/KOO-prosedures vir die Fakulteit Ingenieurswese" vir besonderhede in verband met die EVL/KOO-komitees. (Afdeling 1.6 in hierdie Jaarboekdeel noem waar jy hierdie dokument kan aanvra.)

Erkenning sal per module verleen word (met ander woorde, erkenning word nie vir gedeeltes van modules verleen nie) en onderhewig daaraan dat:

- die kurrikulum, uitkomst en krediete van die voltooide module grootliks ooreenstem met die vereistes van die module binne die BIng-program waarby jy wil aansluit, of dit oorskry;
- vrystelling of kredietoordrag toegestaan mag word vir 'n maksimum van 50% van die krediete van 'n program; en
- 'n maksimum van 50% van die krediete van 'n voltooide kwalifikasie oorgedra mag word na 'n ander kwalifikasie.

### **2.4.2.3 Aansoekers vanaf ander programme aan die Universiteit Stellenbosch**

Hierdie afdeling geld vir jou as jy jou studie in 'n ander program aan die Universiteit Stellenbosch begin het en nou wil oorskakel na 'n BIng-program.

#### **2.4.2.3.1 Toelatingsvereistes vir BIng (4jr)**

- Jy moet voldoen aan die normale toelatingsvereistes ten opsigte van taal wat ook vir aansoekers sonder enige vorige tersiêre leer geld (verwys na Afdeling 2.4.1.1 hierbo).
- Jy moet een van die volgende groepe geslaag het:
  - Wiskunde 114 en 144, *of*
  - Ingenieurswiskunde 115 en 145
- Jy moet:
  - aan die normale toelatingsvereistes vir die BIng (4jr) ten opsigte van Fisiese Wetenskappe voldoen (verwys na Afdeling 2.4.1.1 hierbo); *of*
  - fisika en chemie op eerstejaar-BSc-vlak geslaag het.
- Jy moet:
  - in 'n toepaslike eerstejaar-BSc-program, alle modules (waaronder Wiskunde 114 en 144, of Ingenieurswiskunde 115 en 145) in een jaar geslaag het; *of*
  - deur die betrokke BIng-program se tuisdepartement gekeur word.

### **Studente wat reeds 'n BSc-graad behaal het**

Selfs indien jy reeds 'n BSc-graad het, sal jy normaalweg slegs tot die eerste jaar van 'n BIng (4jr) toegelaat word (en nie tot 'n latere jaar nie), maar jy kan aansoek doen vir erkenning van sekere modules wat jy alreeds in die BSc-program geslaag het.

Indien jy 'n BSc-program voltooi het, maar langer as die normale minimum tyd geneem het om die BSc-program te voltooi, of in die algemeen swak presteer het, sal jy normaalweg nie tot 'n BIng (4jr) toegelaat word nie.

#### **2.4.2.3.2 Toelatingsvereistes vir BIng (VGP) tweede jaar**

Die vereistes waaraan jy moet voldoen as jy wil aansoek doen om toelating tot die tweede jaargang van 'n BIng (VGP), is:

- Jy moes die eerste jaar van 'n ander gepaste verlengde graadprogram in een studiejaar voltooi het.
- Jy moes in daardie eerste jaar ten minste die prestasie behaal het wat in die BIng (VGP) vereis word vir vordering na die tweede jaar.

### 2.4.2.3.3 *Aansoekprosedure*

Doen die volgende om toegelaat te word tot 'n BIng-program op grond van jou vorige leer aan die Universiteit Stellenbosch:

- Doen skriftelik aansoek by die Fakulteitsekretaris in die jaar voor jy beoog om in die ingenieurswese te begin studeer.
- Doen dit nadat alle prestasiepunte bekend is, maar voor **13 Desember**.

Jou aansoek sal deur die EVL/KOO-komitee van die betrokke program se tuisdepartement oorweeg word. Indien jy toegelaat word tot 'n BIng (4jr), sal die komitee ook besluit watter van die modules wat jy reeds voltooi het, erken kan word in die plek van modules in die BIng-program. (Raadpleeg ook Afdeling 2.4.2.2 hierbo vir meer oor hoe om erkenning te kry vir modules). Die Fakulteitsekretaris sal aan jou skriftelike terugvoering gee.

### 2.4.2.4 **Aansoekers vanaf BIng-, BScIng- en BSc-programme aan ander universiteite in Suid-Afrika**

Hierdie afdeling geld vir jou as jy by 'n ander universiteit in sommige natuurwetenskappe- of ingenieurswese-programme begin studeer het en daarna jou studie in die BIng-programme aan die Universiteit Stellenbosch wil voortsit. Indien jy elders in 'n BIng of BScIng-program begin studeer het, raai ons jou sterk aan om slegs die eerste jaar van die program aan die ander universiteit te volg en aansoek te doen om by die tweede jaar van 'n BIng (4jr) by die Universiteit Stellenbosch aan te sluit.

#### 2.4.2.4.1 *Toelatingsvereistes*

Om toegelaat te word tot 'n BIng (4jr) op grond van jou vorige BIng-, BScIng- of BSc-studie aan 'n ander universiteit, moet jy aan die volgende vereistes voldoen:

- Jy moet voldoen aan die normale toelatingsvereistes ten opsigte van taal wat ook vir aansoekers sonder enige vorige tersiêre leer geld (verwys na Afdeling 2.4.1.1 hierbo).
- Jy moet:
  - aan die normale toelatingsvereistes vir die BIng (4jr) ten opsigte van Wiskunde voldoen (verwys na Afdeling 2.4.1.1 hierbo); *of*
  - modules ekwivalent aan Ingenieurswiskunde 115 en 145 geslaag het.
- Jy moet:
  - aan die normale toelatingsvereistes vir die BIng (4jr) ten opsigte van Fisiese Wetenskappe voldoen (verwys na Afdeling 2.4.1.1 hierbo); *of*
  - fisika en chemie in die eerste jaar van 'n BSc- of BIng-program geslaag het.
- Jy moet aan die vereistes voldoen om jou studie voort te sit in die ingenieursprogram van die universiteit waar jy voorheen gestudeer het of waar jy studeer wanneer jy aansoek doen.
- Jy moet deur die tuisdepartement van die betrokke program gekeur word.

#### 2.4.2.4.2 *Aansoekprosedure*

Doen soos volg aansoek om toegelaat te word tot 'n BIng-program op grond van jou vorige studie in die natuurwetenskappe of ingenieurswese aan 'n ander universiteit:

- Doen skriftelike aansoek by die Fakulteitsekretaris voor **30 Junie** in die jaar voor jy beoog om met BIng-studie aan Universiteit Stellenbosch te begin;
- Die volgende moet by jou aansoek ingesluit wees:
  - jou volledige studierekord
  - die inhoud en uitkomst van die modules waarvoor jy erkenning vra

Jou aansoek sal deur die EVL/KOO-komitee van die betrokke program se tuisdepartement oorweeg word. Indien jy toegelaat word tot 'n BIng (4jr), sal die komitee ook besluit watter van die modules wat jy reeds voltooi het, erken kan word in die plek van modules in die BIng-program. (Raadpleeg Afdeling 2.4.2.2 hierbo vir meer oor hoe om erkenning te kry vir modules). Die Fakulteitsekretaris sal aan jou skriftelike terugvoering gee.

#### 2.4.2.5 **Aansoekers met 'n Nasionale Diploma, Nasionale Hoër Diploma of BTech-graad van 'n ander universiteit in Suid-Afrika**

Hierdie afdeling geld vir jou as jy oor 'n toepaslike Nasionale Diploma (ND), Nasionale Hoër Diploma (NHD) of BTech-graad beskik en akademies goed presteer het. Jy kan aansoek doen om tot die eerstejaar van die BIng-programme toegelaat te word en vir erkenning van modules (raadpleeg Afdeling 2.4.2.2 hierbo vir meer oor hoe om erkenning te kry vir modules). Alternatiewelik kan jy aansoek doen om tot die tweede of derde jaar van 'n BIng (4jr) toegelaat te word nadat jy die assessering van bepaalde voorgeskrewe modules, wat hieronder uiteengesit word, geslaag het.

##### 2.4.2.5.1 *Toelatingsvereistes vir die tweede en derde jaar van die BIng (4jr)*

Die vereistes om toegelaat te word tot die tweede of derde jaar van 'n BIng (4jr) op grond van jou vorige ND-, NHD- of BTech-studie is soos volg:

- Jy moet voldoen aan die normale toelatingsvereistes ten opsigte van taal wat ook vir aansoekers sonder enige vorige tersiêre leer geld (verwys na Afdeling 2.4.1.1 hierbo).
- Jy moet die normale assesserings vir die modules wat hieronder in Afdelings 2.4.2.5.2 en 2.4.2.5.3 aangedui word, slaag. Dit behels die volgende:
  - Jy moet die betrokke assesserings saam met die huidige BIng-studente aflê tydens die amptelike eksamenperiode van die Universiteit.
  - Jy moet al die assesserings oor 'n maksimum van twee opeenvolgende eksamenperiodes voltooi: een eerstesemester- en een tweedesemester-eksamenperiode. Die semester word deur die betrokke modules bepaal; met ander woorde, of hulle in die eerste of die tweede semester aangebied word.
  - Jy kry slegs een assesseringsgeleentheid om 'n gegewe module te slaag.
- Jy moet gekeur word.

#### 2.4.2.5.2 *Modules vereis vir toelating tot die tweede jaar van die BIng (4yr)*

Om tot die tweede jaar van 'n BIng (4jr) toegelaat te word, moet jy die assessering in die volgende modules slaag:

- Ingenieurswiskunde 145;
- Toegepaste Wiskunde B 154; en
- hoogstens twee verdere modules, soos bepaal deur die betrokke departement. Die betrokke departement oorweeg jou studierekord en kies die modules om te verseker dat jy die nodige agtergrond het om suksesvol verder te kan studeer.

#### 2.4.2.5.3 *Modules vereis vir toelating tot die derde jaar van die BIng (4yr)*

Om tot die derde jaar van 'n BIng (4jr) toegelaat te word, moet jy die assesserings in die volgende modules slaag, na gelang van die program waarvoor jy aansoek gedoen het:

- Bedryfsingenieurswese
  - Ingenieurswiskunde 214
  - Ingenieurswiskunde 242
  - Produksiebestuur 212
  - Ingenieursekonomie 212
- Chemiese Ingenieurswese (aangebied deur Departement Prosesingenieurswese)
  - Ingenieurswiskunde 214
  - Ingenieurswiskunde 242
  - Toegepaste Wiskunde B 224
  - Numeriese Metodes 262
- Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese
  - Ingenieurswiskunde 214
  - Toegepaste Wiskunde B 224
  - Toegepaste Wiskunde B 242
- Meganiese Ingenieurswese
  - Ingenieurswiskunde 214
  - Ingenieurswiskunde 242
  - Toegepaste Wiskunde B 224
  - Numeriese Metodes 262
- Megatroniese Ingenieurswese
  - Ingenieurswiskunde 214
  - Ingenieurswiskunde 242
  - Toegepaste Wiskunde B 224
  - Numeriese Metodes 262



- Siviele Ingenieurswese
  - Ingenieurswiskunde 214
  - Toegepaste Wiskunde B 224
  - Toegepaste Wiskunde B 242
  - Toegepaste Wiskunde B 252
- Alle studierigtings
  - hoogstens twee verdere modules, soos bepaal deur die betrokke departement. Die betrokke departement oorweeg jou studierekord en kies die modules om te verseker dat jy die nodige agtergrond het om suksesvol verder te kan studeer.

#### 2.4.2.5.4 Aansoek- en assesseringsprosedure

##### **Aansoekprosedure**

Doen soos volg aansoek:

- Doen aansoek by die Fakulteitsekretaris teen **1 April** van die jaar voordat jy met die tweede of derde jaar van die BIng (4jr) wil begin.
- Die volgende moet by jou aansoek ingesluit wees:
  - jou volledige studierekord,
  - die inhoud en uitkomst van die modules waarvoor jy erkenning vra.

Departementele EVL/KOO-komitees oorweeg die aansoeke en besluit watter assesserings afgelê moet word.

*Let asseblief op* dat jou eerste assesseringsgeleentheid al aan die einde van die eerste semester van die jaar waarin jy aansoek gedoen het, kan wees.

##### **Assesseringsprosedure**

- Die Fakulteitsekretaris sal jou laat weet watter assesserings jy moet aflê.
- Die betrokke departemente voorsien aan jou die volgende vir elke module:
  - die leerplan,
  - module-inhoud,
  - klasnotas (indien van toepassing) en
  - die naam van die voorgeskrewe handboek.
- Die Fakulteitsekretaris sal jou laat weet of jy 'n module geslaag of gesak het. Hierdie uitslag sal nie in jou studierekord opgeneem word nie.

#### 2.4.2.6 Aansoekers van universiteite buite Suid-Afrika

Indien jy aan 'n universiteit buite Suid-Afrika gestudeer het en erkenning wil hê vir kwalifikasies of modules van daardie universiteit, moet jy:

- skriftelik by die Fakulteitsekretaris aansoek doen voor **30 Junie** van die jaar voor jou voorgename studie aan die Universiteit Stellenbosch.
- die volgende by jou aansoek insluit:
  - jou volledige studierekord,
  - die inhoud en uitkomst van die modules waarvoor jy erkenning vra.

Die Internasionale Kantoor en/of die Raad op Geesteswetenskaplike Navorsing se beoordeling van buitelandse kwalifikasies sal as riglyn gebruik word om jou vorige leer te beoordeel.

As jy 'n kwalifikasies het, of gestudeer het aan 'n inrigting, wat beskou word as van gelyke standaard as Suid-Afrikaanse universiteite, sal jou aansoek op dieselfde grondslag hanteer word as die aansoeke van studente vanaf BIng-, BScIng- en BSc-programme aan ander universiteite in Suid-Afrika (verwys na Afdeling 2.4.2.4 hierbo). Indien dit nie die geval is nie, sal jy geen erkenning vir jou individuele modules kry nie, maar jy mag wel dieselfde geleentheid kry as studente met 'n Nasionale Diploma, Nasionale Hoër Diploma of BTech-graad om sekere hoofstroom-assesserings af te lê (verwys na Afdeling 2.4.2.5 hierbo).

Die Fakulteitsekretaris sal aan jou skriftelike terugvoer gee.

#### 2.4.2.7 Erkenning van vorige leer nie hierbo gedek nie

Indien jy aansoek wil doen om toelating op grond van die erkenning van modules wat jy elders voltooi het, maar jou situasie word nie in Afdelings 2.4.2.3 tot 2.4.2.6 hierbo gedek nie, moet jy:

- aansoeke doen teen **1 April** van die jaar voor jou voorgenome studie aan die Universiteit Stellenbosch.
- volledige besonderhede van jou vorige leer by jou aansoek verskaf, wat die volgende behels:
  - die naam van die program,
  - 'n beskrywing (inhoud, omvang en uitkomst),
  - die assesseringskriteria,
  - die tipe assesserings,
  - die akkreditering van aanbieder(s), en
  - wanneer die leer verwerf is.

*Let asseblief op:* Indien jy enige van hierdie inligting uitlaat, sal jou aansoek nie verwerk kan word nie.

**Ervaring op sigself word nie erken nie; dit moet leer wees wat op 'n erkende wyse geassesseer is.**

Die EVL/KOO-komitee van die betrokke departement sal jou aansoek oorweeg en jou vorige leer vergelyk met die betrokke module-inhoude, uitkomstes en krediete. Die komitee kan:

- jou aansoek met redes verwerp,
- aan jou erkenning gee vir sekere module(s),
- aanbeveel dat jy assesserings vir sekere modules aflê (soos aansoekers met 'n ND, NHD of BTech; verwys na Afdeling 2.4.2.5 hierbo), en/of
- 'n persoonlike onderhoud aanvra (wat as 'n mondelinge assessering beskou sal word). Daar moet tydens hierdie onderhoud minstens twee akademiese personeellede teenwoordig wees.

Die Fakulteitsekretaris sal aan jou skriftelike terugvoer gee.

## 2.5 Oorskakeling na 'n ander BIng-graadprogram

### *Oorskakeling na afloop van jou eerste jaar*

Alle BIng (4jr)-programme het grotendeels dieselfde eerste jaar, en daarom kan jy aan die einde van jou eerste jaar van een BIng-graadprogram na 'n ander een oorskakel. Die volgende geld hier:

- Jy kwalifiseer outomaties om na 'n ander program oor te skakel indien jy al die eerstejaarmodules in die BIng (4jr)-program in jou eerste jaar van studie geslaag het.
- Die tweede jaar van die BIng (VGP)-program en die eerste jaar van die vierjarige program is dieselfde. Jy kwalifiseer dus ook outomaties om na 'n ander program oor te skakel as jy al die modules in die tweede jaar BIng (VGP) geslaag het.
- As jy nie al jou modules geslaag het nie, benodig jy normaalweg minstens 0,75 HEMIS-krediete aan die einde van jou eerste jaar om te mag oorskakel (dit beteken jy moet 75% van die modulekrediete in die eerstejaarsprogram verwerf). Al het jy 0,75 HEMIS-krediete, sal jy egter nie noodwendig toestemming kry om oor te skakel nie. (Afdeling 2.6.2 hieronder verduidelik hoe HEMIS-krediete bereken word.)
- Jy moet vir die nuwe program gekeur word voordat jy daarheen kan oorskakel.
- Nadat jy vir die nuwe program gekeur is, hoef jy geen bykomende modules te volg nie.

### *Oorskakeling vanaf jou tweede jaar*

Vanaf jou tweede jaar sal jy elke jaar wat jy later oorskakel meer modules hê om in te haal wanneer jy oorskakel.

### *Aansoekprosedure*

Doen skriftelik aansoek by die Fakulteitsekretaris voor **13 Desember** van die jaar voor jy na 'n ander program wil oorskakel.

Raadpleeg die Almanak in Deel 1 van die Jaarboek vir die laaste datum waarop programme gewysig mag word.

### *Verdere leiding en verantwoordelikheid*

Die Sentrum vir Studentevoorigting en -ontwikkeling (SSVO) en die departementele voorsitters in die Fakulteit Ingenieurswese is beskikbaar om jou leiding te gee in jou keuse van studierigting.

Dit is jou verantwoordelikheid om te kontroleer of jou beursvoorskrifte jou toelaat om van een voorgraadse graadprogram na 'n ander oor te skakel.

## 2.6 Jaarlikse hernuwing van jou inskrywing as voorgraadse student

As 'n voorgraadse student moet jy elke jaar 'n voorgeskrewe minimum aantal HEMIS-krediete verwerf en aan ander voorwaardes voldoen om in die daaropvolgende jaar weer te mag inskryf. In hierdie afdeling kan jy uitvind wat die voorwaardes is waaraan jy na 'n gegewe tydperk moet voldoen, wat om te doen as jy nie daaraan voldoen nie en wat gebeur as jou studie onderbreek word.

### 2.6.1 Vereiste om jaarliks registrasie te hernu

Jy moet normaalweg in elke opeenvolgende jaar vandat jy met 'n BIng-program begin het totdat jy dit voltooi het, registreer vir daardie BIng-program. Indien jou registrasie vir een of meer jare onderbreek word, sal jy opnuut vir toelating aansoek moet doen en gekeur word voordat jy jou BIng studies kan voortsit.

Indien jou studies vir 'n periode van drie of meer jare onderbreek is, sal die krediete wat jy opgebou het nie outomaties oorgedra word nie, maar jy mag aansoek doen om die modules wat jy in jou vorige studies geslaag het, te laat erken (raadpleeg Afdeling 2.4.2.2 in hierdie verband).

### 2.6.2 Berekening van HEMIS-krediete

Een HEMIS-krediet is gelykstaande aan die totale vereiste aantal modulekrediete wat in 'n bepaalde jaar van 'n BIng (4jr) voorgeskryf word.

#### Byvoorbeeld:

Die derde jaar van Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese (EEI) het 'n totale kredietwaarde van 150 krediete vir die jaar:

*150 modulekrediete vir derdejaar EEI = 1 HEMIS-krediet*

Die derde jaar van Bedryfsingenieurswese (BI) het 'n totale kredietwaarde van 147 krediete vir die jaar:

*147 modulekrediete vir derdejaar BI = 1 HEMIS-krediet*

Die module Beheerstelsels 314, wat in die derdejaar van beide EEI en BI ingesluit is, tel:

*15 modulekrediete*

Indien jy as 'n EEI-student Beheerstelsels 314 slaag, verwerf jy dus:

*$15 \div 150 = 0,1$  HEMIS-krediete*

Indien jy as 'n BI-student Beheerstelsels 314 slaag, verwerf jy:

*$15 \div 147 = 0,102$  HEMIS-krediete*

Bywoningsmodules, waarin geen assesserings afgeneem word nie, word nie in ag geneem by die berekening van HEMIS-krediete nie.

### 2.6.3 Vereistes vir hernuwing na een studiejaar in 'n BIng (4jr)

Jy sal normaalweg slegs toegelaat word om jou BIng-studie ná jou eerste studiejaar voort te sit, indien:

- jy in daardie jaar minstens 0,6 HEMIS-krediete in die voorgeskrewe modules van die eerste jaar van die betrokke BIng-program verwerf het; en
- ten minstens 0,2 van bogenoemde 0,6 HEMIS-krediete in die volgende modules behaal het:
  - Toegepaste Wiskunde B 124
  - Toegepaste Wiskunde B 154
  - Ingenieurswiskunde 115
  - Ingenieurswiskunde 145

### 2.6.4 Vereistes vir hernuwing na twee of meer studiejaar in 'n BIng (4jr)

#### *HEMIS-krediete*

As 'n BIng (4jr)-student moet jy na afloop van die ondergenoemde getal studiejaar die aangeduide HEMIS-krediete verwerf het, om verder toegelaat te word:

- Na 2 jaar minstens 1,3 HEMIS-krediete
- Na 3 jaar minstens 2,0 HEMIS-krediete
- Na 4 jaar minstens 2,7 HEMIS-krediete
- Na 5 jaar minstens 3,4 HEMIS-krediete
- Na 6 jaar minstens 4,1 HEMIS-krediete

#### *Verdere voorwaardes*

Saam met die HEMIS-krediete, moet jy die volgende vereistes nakom om weer te mag inskryf:

- Na 2 jaar van voltydse studie moet jy normaalweg al die voorgeskrewe modules van die eerste jaar BIng (4jr) geslaag het.
- Na 4 jaar van voltydse studie moet jy normaalweg al die voorgeskrewe modules van die eerste en tweede jaar BIng (4jr) geslaag het.
- Na 6 jaar se voltydse studie moes jy reeds die program suksesvol voltooi het en sal jy normaalweg nie toegelaat word om verder te registreer as jy dit nie voltooi het nie.
- Ondanks enige ander bepalings sal jy normaalweg net verder as student toegelaat word indien jy in die jaar voor die een waarin jy met jou studie wil voortgaan, minstens 0,5 HEMIS-krediete verwerf het.

*Voorbeeld:* As jy al die modules in jou eerste en tweede jaar geslaag het, maar in jou derde jaar net 0,2 HEMIS-krediete kon verwerf, sal jy 2,2 HEMIS-krediete hê. Dit bevredig die vereiste wat bepaal dat jy na drie jaar ten minste 2,0 HEMIS-krediete moet hê, maar dit bevredig nie hierdie vereiste wat bepaal dat jy 0,5 HEMIS-krediete in die voorafgaande jaar moet hê nie.

### **2.6.5 Vereistes vir hernuwing na een studiejaar in 'n BIng (VGP)**

Jou moet alle modules van die eerste jaar slaag om toegelaat te word tot die tweede jaar BIng (VGP).

Die Fakulteit bepaal die prestasievlak wat vereis word en kommunikeer dit aan die begin van die akademiese jaar aan studente. Jy moet alle modules van die eerste jaar op hierdie vlak slaag.

### **2.6.6 Vereistes vir hernuwing na twee of meer studiejare in 'n BIng (VGP)**

#### *HEMIS-krediete*

As 'n BIng (VGP)-student moet jy na afloop van die ondergenoemde getal studiejare die aangeduide HEMIS-krediete verwerf het, om verder toegelaat te word:

*Let asseblief op:* Die eerste jaar van 'n BIng (VGP) = 1 HEMIS-krediet

- Na 2 jaar minstens 1,6 HEMIS-krediete
- Na 3 jaar minstens 2,3 HEMIS-krediete
- Na 4 jaar minstens 3,0 HEMIS-krediete
- Na 5 jaar minstens 3,7 HEMIS-krediete
- Na 6 jaar minstens 4,4 HEMIS-krediete
- Na 7 jaar minstens 5,1 HEMIS-krediete

#### *Verdere voorwaardes*

Bykomend tot die vereiste HEMIS-krediete, geld die volgende vereistes vir hernuwing van inskrywing:

- Na 3 jaar van voltydse studie moet jy al die voorgeskrewe modules van die eerste twee jaar van die BIng (VGP) geslaag het.
- Na 5 jaar van voltydse studie moet jy al die voorgeskrewe modules van die eerste drie jaar van die BIng (VGP) geslaag het.
- Na 7 jaar se voltydse studie moes jy reeds die program suksesvol voltooi het en sal jy normaalweg nie toegelaat word om verder te registreer as jy dit nie voltooi het nie.
- Ondanks enige ander bepalings sal jy normaalweg net verder as student toegelaat word indien jy in die jaar voor die een waarin jy met jou studie wil voortgaan, minstens 0,5 HEMIS-krediete verwerf het.

*Voorbeeld:* As jy al die modules in jou eerste en tweede jaar geslaag het, maar in jou derde jaar net 0,3 HEMIS-krediete kon verwerf, sal jy 2,3 HEMIS-krediete hê. Dit bevredig die vereiste wat bepaal dat jy na drie jaar ten minste 2,3 HEMIS-krediete moet hê, maar dit bevredig nie hierdie vereiste wat bepaal dat jy 0,5 HEMIS-krediete in die voorafgaande jaar moet hê nie.

## **2.6.7 Aansoek om hertoelating as jy nie die vereistes vir hernuwing bevredig het nie**

As jy nie aan die vereistes voldoen om jou studie in die betrokke BIng-program aan hierdie Universiteit voort te sit nie, mag jy aansoek doen om hertoelating tot daardie program. Jy moet:

- skriftelik aansoek doen by die Registrateur voor die datum wat in Deel 1 (Algemeen: Beleide en Reëls) van die Universiteitsjaarboek, in die afdeling “Hertoelating na onsuksesvolle studie”, gegee word.
- ’n volledige opgaaf van redes waarom jy hertoegelaat behoort te word, met stawende dokumentasie waar van toepassing, in jou aansoek verskaf.

Die Hertoelatingskomitee van die Universiteit sal jou aansoek oorweeg ’n aanbeveling maak aan die Uitvoerende Komitee van die Senaat.

Dit kan gebeur dat jou studie onderbreek word voordat jy suksesvol vir hertoelating kan aansoek doen. In so ’n situasie, verwys na Afdeling 2.6.1 hierbo vir kredietoordrag.

## **2.6.8 Vereistes vir hernuwing nadat jy hertoegelaat is**

Indien jy suksesvol aansoek gedoen het vir hertoelating, mag jy in elke daaropvolgende jaar met jou BIng-studie aan die Universiteit voortgaan op die volgende voorwaarde:

- Jy moet ten minste 0,7 HEMIS-krediete in elke voorafgaande jaar voltooi. Hierdie vereiste vervang die gewone vereistes ten opsigte van HEMIS-krediete wat per jaar vereis word soos in Afdelings 2.6.4 en 2.6.6 uiteengesit.

## **2.7 Reëls by die volg van modules uit meer as een jaargang**

Jy mag in een semester vir modules uit meer as een van ’n gegewe program se jaargange registreer. Die volgende reëls geld vir BIng (4jr)- asook BIng (VGP)-studente wat dit wil doen:

- Om ’n prestasiepunt vir ’n module te ontvang, moet jy vir daardie module geregistreer wees.
- Jy moet die gewone, nowe- en slaagvoorvereistes nakom.
- Daar mag geen klas-, toets-, assesserings- of eksamenroosterbotsings wees nie. Die Universiteit publiseer hierdie roosters sentraal en dit berus geheel en al by jou om seker te maak dat daar geen botsings is nie.

*Let op* die uitsonderings wat hieronder bespreek word.

- Jy mag vir hoogstens 100% van ’n normale akademiese belading per semester registreer.

*Byvoorbeeld:* Die totale aantal krediete vir ’n semester van die BIng (4jr) is tipies 76 of minder. As jy dus in ’n semester modules uit die tweede en die derde jaar volg, moet die totale gekombineerde kredietlading kleiner as of gelyk aan 76 wees.

*Let op* die uitsonderings wat hieronder bespreek word.

- Jy mag nie in een semester gelyktydig vir modules registreer wat uit meer as twee agtereenvolgende jaargange van 'n graadprogram kom nie.

*Byvoorbeeld:* Jy mag nie vir 'n derdejaarsmodule en 'n eerstejaarsmodule in dieselfde semester registreer nie, maar jy mag vir 'n eerstejaarsmodule in die eerste semester registreer en vir 'n derdejaarsmodule in die tweede semester, of andersom.

- In enige gegewe semester mag jy slegs vir modules uit meer as een jaargang van die betrokke program registreer indien jy:
  - al die modules vir die ooreenstemmende semester van die meer junior jaargange reeds geslaag het; of
  - terselfdertyd ook registreer vir al die modules van die ooreenstemmende semesters van die meer junior jaargange, wat jy nog nie geslaag het nie.

*Byvoorbeeld:* Jy mag 'n eerstesemester-module van die derde jaargang volg indien jy:

- reeds al die eerstesemester-modules van die eerste twee jaargange geslaag het; of
- reeds al die eerstesemester-modules van die eerste jaar geslaag het, asook sommige van die tweede jaargang, en ook vir die eerstesemester-modules uit die tweede jaar, wat jy nog nie geslaag het nie, registreer.

#### **Die volgende uitsonderings geld op die reëls hierbo:**

- Jy mag nie gelyktydig vir twee modules registreer as hulle assesseringsroosters bots (dus as daar 'n toets-, assesserings- of eksamenbotsing is) nie, maar jy mag vir modules registreer waar daar kontaksessiebotsings is (ten opsigte van lesings, tutoriale of praktika), mits die botsings uitgeklaar is. 'n Botsing is uitgeklaar as dosente van een of albei modules jou skriftelik van botsende sessies vrygestel het.
- Indien jy aan die vereistes voldoen om vir die volle normale semester van 'n graadprogram te registreer, maar in daardie semester nog een module uit 'n vorige jaargang moet slaag, kan die voorsitter van die program se tuisdepartement jou toelaat om vir die volle semester en die addisionele module te registreer. Die volgende geld hier:
  - Jy sal op meriete toegelaat word om vir die addisionele module te registreer en moes dus andersins bevredigend presteer het.
  - Die voorsitter van die betrokke departement neem die besluit in oorleg met die Dekaan van die Fakulteit.

Let ook op die bepalings ten opsigte van die herhaling van 'n module in die afdeling “Eksamen- en Promosiebepalings” in Deel 1 van die Universiteitsjaarboek.



## 2.8 Dekaaansvergunningseksamens

Jy kan die Fakulteit se reëls oor dekaansvergunningseksamens in die Fakulteit se “Assesseringsreglement” lees (raadpleeg Afdeling 1.6 hierbo om uit te vind waar jy hierdie dokument kan lees).

Om aansoek te doen om ’n dekaansvergunningseksamen te skryf:

- E-pos jou aansoek aan die Fakulteitsekretaris sodra al jou prestasiepunte beskikbaar is.
- Die Fakulteitsekretaris sal jou per e-pos aan jou universiteit-e-posadres in kennis stel of jou aansoeke toegestaan is of nie.

Dekaansvergunningseksamens word afgelê op ’n datum en tyd wat deur die Dekaan bepaal word.

## 2.9 Verbetering van jou prestasiepunt

- **Modules waarvoor slegs bevredigende bywoning vereis word:** Jy kan *tot die einde van Januarie* jou prestasie verbeter, maar jy moet eers die goedkeuring van die departementele voorsitter van die module se tuisdepartement kry.
- **Modules in die finale jaargang wat projekevaluering gebruik:** Indien jy ’n finalejaarstudent is en nie die betrokke module geslaag het nie, mag die departementele voorsitter jou die geleentheid bied om *enige tyd ná die normale eksamengeleentheid in November* jou prestasiepunte te verbeter. Die volgende geld hier:
  - Die betrokke departement sal werk vir die verbetering voorskryf, wat jy bevredigend moet afhandel.
  - Die eksaminatore mag die verbeterde prestasiepunt *enige tyd ná die normale eksamengeleentheid* inlewer.
  - Punte word ingelewer vir tussentydse goedkeuring deur die Uitvoerende Komitee van die Senaat.
  - Hierdie vergunning is beperk tot hoogstens twee modules per student.
- **Alle ander gevalle:** Enige verdere geleenthede om jou prestasiepunt te verbeter mag slegs toegestaan word *vóór die inleweringsdatum vir die punte van die betrokke Junie- of Desember-eksamen verstryk het*.

## 2.10 Elektroniese sakrekenaars

Jy moet vanaf jou eerste jaar oor ’n goedgekeurde elektroniese sakrekenaar beskik, soos in die Fakulteit se Algemene Bepalings vir Voor- en Nagraadse Modules gespesifiseer (raadpleeg Afdeling 1.6 hierbo om uit te vind waar jy hierdie dokument kan lees.).

*Let asseblief op:*

- In die eerste en tweede jaar BIng (4jr), mag jy slegs die voorgeskrewe tipe sakrekenaar gebruik tydens toetse, hoofassesserings en eksamens.
- In ander jaargange kan bepaalde dosente ook vereis dat jy slegs die voorgeskrewe tipe sakrekenaar vir sekere assesserings gebruik.

## 2.11 Programstruktuur en -inhoud

### 2.11.1 Interpretasie van die kurrikulumtabelle

#### *Simbole wat gebruik word*

In die onderstaande tabelle kan jy elke module se kredietwaarde en doseerlading vind. Die simbole beteken die volgende:

- L** Aantal lesingsperiodes per week
- P** Aantal praktikumperiodes per week
- T** Aantal tutoriaalperiodes per week
- S** Aantal seminaarperiodes per week
- k** Kredietwaarde (SAKO-krediete: Totale aantal ure wat dit 'n student tipies sal neem om die module te voltooi, gedeel deur 10)

#### *Tydstoedeling*

Lesing-, seminaar- en enkel tutoriaalperiodes duur 50 minute en vind normaalweg in die oggend plaas. Vir opeenvolgende praktikum- en tutoriaalperiodes geld die volgende:

- Die tienminute-pouses ná periodes word ingesluit in die kontaktyd. 'n Belading van 2,25 vir opeenvolgende tutoriaal- of praktikumperiodes in die middag beteken dat jy om 14:00 begin en teen 16:15 klaarmaak. 'n Belading van 2,5 opeenvolgende tutoriaal- of praktikumperiodes in die middag beteken dat jy om 14:00 begin en teen 16:30 klaarmaak.
- 'n Belading van 0,75 beteken tipies dat jy elke tweede week 'n halwe middag tutoriaal of prakties doen (1 uur 20 min tot 1 uur 30 min) of elke vierde week 'n volle middag van drie uur.
- Met die opstel van die klasrooster word 'n lokaal vir die nodige aantal periodes beskikbaar gestel, byvoorbeeld drie periodes vir 2,25 aaneenlopende tutoriaal- of praktikumperiodes.

## 2.11.2 Kurrikulum van BIng (VGP)

Die eerste jaar van die BIng (VGP) in alle rigtings word deur die Fakulteit Natuurwetenskappe gekoördineer. Die tweede en later jare van die VGP in elke ingenieursrigting stem ooreen met die eerste en later jare van die BIng (4jr) in dieselfde rigting en word deur die betrokke departement gekoördineer.

### Jaar 1 (VGP) – alle rigtings

Die kurrikulum vir die eerste jaar van die BIng (VGP) in al die rigtings is soos volg:

*Beide semesters*

|                                                    | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>   |
|----------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| Chemie 176                                         | 3         | 3        | 0        | 0        | 32         |
| Fisika 176                                         | 3         | 3        | 0        | 0        | 32         |
| Rekenaarvaardigheid 176                            | 1         | 0        | 4        | 0        | 8          |
| Universiteitspraktyk in die Natuurwetenskappe 176* | 3         | 0        | 0        | 0        | 8          |
| Wiskunde 186                                       | 3         | 0        | 3        | 0        | 32         |
| <b>TOTALE</b>                                      | <b>13</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>0</b> | <b>112</b> |

\*5*L* in die eerste semester en 1*L* in die tweede semester.

*Eerste semester*

|                                      | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Wetenskapkommunikasievaardigheid 116 | 3        | 0        | 3        | 0        | 12        |
| <b>TOTALE</b>                        | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>12</b> |

*Tweede semester*

|                                      | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Vorbereidende Tegniese Tekeninge 146 | 3        | 3        | 0        | 0        | 16        |
| Wetenskapkommunikasievaardigheid 146 | 3        | 0        | 0        | 0        | 6         |
| <b>TOTALE</b>                        | <b>6</b> | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>22</b> |

### Jaar 2 (VGP) en verder

Die kurrikula van die tweede en later jaargange van elke BIng (VGP) is dieselfde as die eerste en later jaargange van die ooreenstemmende BIng (4jr).

### 2.11.3 Kurrikulum van die eerste jaar van alle BIng (4jr)-programme

Die kurrikulum van die eerste jaar van die BIng (4jr) is dieselfde vir alle rigtings:

*Eerste Semester*

|                                | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>    | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|--------------------------------|-----------|------------|-------------|----------|-----------|
| Ingenieurschemie 123           | 4         | 0          | 2           | 0        | 15        |
| Ingenieursfisika 113           | 2         | 0,5        | 0,5         | 0        | 8         |
| Ingenieurstekeninge 123        | 1         | 3          | 3           | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 115         | 5         | 0          | 2           | 0        | 15        |
| Professionele Kommunikasie 113 | 2         | 0          | 1           | 0        | 8         |
| Toegepaste Wiskunde B 124      | 4         | 0          | 2           | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                  | <b>18</b> | <b>3,5</b> | <b>10,5</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

*Tweede semester*

|                                                                                                | <i>L</i>                | <i>P</i>      | <i>T</i>              | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|----------|-----------|
| Elektrotegniek 143                                                                             | 3,5                     | 1             | 2                     | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 145                                                                         | 5                       | 0             | 2                     | 0        | 15        |
| Rekenaarprogrammering 143                                                                      | 3                       | 2             | 0                     | 0        | 12        |
| Sterkteleer 143                                                                                | 3                       | 0             | 2                     | 0        | 12        |
| Toegepaste Wiskunde B 154                                                                      | 4                       | 0             | 2                     | 0        | 15        |
| <i>Een van die volgende modules volgens die ooreenstemmende program (sien nota hieronder):</i> |                         |               |                       |          |           |
| Bedryfsingenieurswese 152                                                                      | 0                       | 0             | 3                     | 0        | 6         |
| Chemie C 152                                                                                   | 0                       | 3             | 0                     | 0        | 6         |
| Elektroniese Ingenieurswese 152                                                                | 0                       | 0             | 3                     | 0        | 6         |
| Ingenieursfisika 152                                                                           | 2                       | 0             | 1                     | 0        | 6         |
| Meganiese Ingenieurswese 152                                                                   | 0                       | 0             | 3                     | 0        | 6         |
| Megatroniese Ingenieurswese 152                                                                | 0                       | 0             | 3                     | 0        | 6         |
| <b>TOTALE</b>                                                                                  | <b>18,5 of<br/>20,5</b> | <b>3 of 6</b> | <b>11,<br/>9 of 8</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*Nota: Ingenieursfisika 152 is deel van die BIng Siviele Ingenieurswese-program en Chemie C 152 is deel van die BIng Chemiese Ingenieurswese. Die modules vir die ander programme is soos aangedui deur hulle name. Hierdie keuse sal nie jou kans om aan die einde van die eerste jaar na 'n ander graadprogramme oor te skakel, belemmer nie, mits jy vir so 'n oorskakeling kwalifiseer. (Raadpleeg Afdeling 2.5 hierbo vir meer besonderhede oor die verandering van graadprogram.)*

## 2.11.4 Kurrikulum van vierjarige BIng Bedryfsingenieurswese

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

### Jaar 1

Die gemeenskaplike eerstejaar-kurrikulum vir BIng (4jr) (verwys na Afdeling 2.11.3).

### Jaar 2

*Eerste semester*

|                                 | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Elektrotegniek 214              | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Ingenieursekonomie 212          | 2         | 0        | 2         | 0        | 8         |
| Ingenieurswiskunde 214          | 4         | 0        | 2         | 0        | 15        |
| Prakties in die Werkswinkel 211 | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         |
| Produksiebestuur 212            | 2         | 0        | 2         | 0        | 8         |
| Termovloeidinamika 214          | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 224       | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>17</b> | <b>2</b> | <b>13</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

*Tweede semester*

|                               | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-------------------------------|-----------|------------|----------|----------|-----------|
| Bedryfsprogrammering 244      | 2         | 0          | 3        | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 242        | 2         | 0          | 1        | 0        | 8         |
| Inleidende Masjienontwerp 244 | 1         | 3          | 2        | 0        | 15        |
| Materiaalkunde A 244          | 3         | 3          | 0        | 0        | 15        |
| Numeriese Metodes 262         | 2         | 0          | 1        | 0        | 8         |
| Vervaardigingsprosesse 244    | 2         | 1,5        | 1        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                 | <b>12</b> | <b>7,5</b> | <b>8</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

### Jaar 3

*Beide semesters*

|                       | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Internskap (Ing) 392* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Internskap (Ing) 393* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

*\*Hierdie is opsionele modules wat aan gekeurde studente die kans gee om hul kredietdraende studies vir een jaar te onderbreek sodat hulle 'n internskap by 'n goedgekeurde instansie of 'n semester van kredietdraende uitruiling kan voltooi; raadpleeg die module-inhoud in Afdeling 4.3 vir verdere besonderhede. Hierdie opsionele modules is nie noodwendig elke jaar beskikbaar nie en jy moet seker maak dit is beskikbaar voordat jy reëlings tref.*

*Eerste semester*

|                                 | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| Beheerstelsels 314              | 3         | 1,5        | 1,5       | 0        | 15        |
| Filosofie en Etiek 314          | 3         | 0          | 1         | 0        | 8         |
| Ingenieurstatistiek 314         | 3         | 0          | 2,5       | 0        | 15        |
| Komplementêre Studies (Ing) 311 | 0         | 0          | 3         | 0        | 4         |
| Produksiebestuur 314            | 3         | 1          | 2         | 0        | 15        |
| Vervaardigingstelsels 314       | 2         | 0          | 2         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>14</b> | <b>2,5</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>72</b> |

*Tweede semester*

|                                  | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|----------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Bedryfsbestuur 354               | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| Data-analise (Ing) 344           | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| Gehalteversekering 344           | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| Ingenieursekonomie 354           | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| Operasionele Navorsing (Ing) 345 | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| Vakansie-opleiding 351           | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                    | <b>15</b> | <b>0</b> | <b>15</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

**Jaar 4**

*Beide semesters*

|                   | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>   |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Bedryfsprojek 498 | 0        | 0        | 0        | 1        | 30*        |
| <b>TOTALE</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>30*</b> |

\*15 krediete in die eerste semester en 15 krediete in die tweede semester.

*Eerste semester*

|                                  | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|----------------------------------|-----------|------------|------------|----------|-----------|
| Bedryfsergonomie 414             | 3         | 0          | 1,5        | 0        | 15        |
| Inligtingstelsels 414            | 2         | 1,2        | 2          | 0        | 15        |
| Operasionele Navorsing (Ing) 415 | 3         | 0          | 3          | 0        | 15        |
| Projekbestuur 412                | 3         | 0          | 1          | 0        | 12        |
| <b>TOTALE</b>                    | <b>11</b> | <b>1,2</b> | <b>7,5</b> | <b>0</b> | <b>57</b> |

*Tweede semester*

|                              | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Bedryfspraktyk 442           | 2         | 0        | 1         | 1        | 8         |
| Gehaltebestuur 444           | 2         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| Omgewingsingenieurswese 442* | 3         | 0        | 2         | 0        | 8         |
| Ondernemingsontwerp 444      | 2         | 0        | 2         | 0        | 15        |
| Simulasie 442                | 3         | 1        | 2         | 0        | 12        |
| Vakansie-opleiding 451       | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                | <b>12</b> | <b>1</b> | <b>10</b> | <b>1</b> | <b>58</b> |

\* Word in eerste sewe weke van die semester aangebied.

## 2.11.5 Kurrikulum van vierjarige BIng Chemiese Ingenieurswese

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

### Jaar 1

Die gemeenskaplike eerstejaar-kurrikulum vir BIng (4jr) (verwys na Afdeling 2.11.3).

### Jaar 2

*Eerste semester*

|                                 | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>    | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|
| Chemie C 224                    | 4         | 2        | 0           | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 224     | 3         | 0        | 3           | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 214          | 4         | 0        | 2           | 0        | 15        |
| Prakties in die Werkswinkel 211 | 0         | 0        | 0           | 0        | 0         |
| Termodinamika A 224             | 3         | 1        | 2,5         | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 224       | 3         | 0        | 3           | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>17</b> | <b>3</b> | <b>10,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*Tweede semester*

|                             | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-----------------------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|
| Chemie C 254                | 4         | 2        | 0          | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 254 | 3         | 0        | 3          | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 264 | 3         | 1        | 2          | 0        | 15        |
| Ingenieurstatistiek 243     | 3         | 1        | 2,5        | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 242      | 2         | 0        | 1          | 0        | 8         |
| Numeriese Metodes 262       | 2         | 0        | 1          | 0        | 8         |
| <b>TOTALE</b>               | <b>17</b> | <b>4</b> | <b>9,5</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

### Jaar 3

#### Beide semesters

|                       | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Internskap (Ing) 392* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Internskap (Ing) 393* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

*\*Hierdie is opsionele modules wat aan gekeurde studente die kans gee om hul kredietdraende studies vir een jaar te onderbreek sodat hulle 'n internskap by 'n goedgekeurde instansie of 'n semester van kredietdraende uitruiling kan voltooi; raadpleeg die module-inhoud in Afdeling 4.3 vir verdere besonderhede. Hierdie opsionele modules is nie noodwendig elke jaar beskikbaar nie en jy moet seker maak dit is beskikbaar voordat jy reëlings tref.*

#### Eerste semester

|                                 | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Chemiese Ingenieurswese 316     | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 317     | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Filosofie en Etiek 314          | 3         | 0        | 1         | 0        | 8         |
| Komplementêre Studies (Ing) 311 | 0         | 0        | 3         | 0        | 4         |
| Partikeltegnologie 316          | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Warmteordrag A 326              | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>15</b> | <b>4</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>72</b> |

#### Tweede semester

|                               | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Chemiese Ingenieurswese 344   | 3         | 0        | 2        | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 354   | 3         | 0        | 2        | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 367   | 3         | 0        | 2        | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese D 356 | 1         | 6        | 0        | 0        | 15        |
| Mineraalprosessering 345      | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Vakansie-opleiding 361        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                 | <b>13</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

### Jaar 4

#### Beide semesters

|                      | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>   |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Finalejaarprojek 478 | 0        | 6        | 0        | 0        | 32*        |
| <b>TOTALE</b>        | <b>0</b> | <b>6</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>32*</b> |

*\* 6 krediete in die eerste semester en 26 krediete in die tweede semester.*



*Eerste semester*

|                             | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Chemiese Ingenieurswese 414 | 3         | 0        | 2        | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 424 | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Chemiese Ingenieurswese 426 | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Mineraalprosessering 415    | 3         | 0        | 2        | 0        | 15        |
| Projekbestuur 412           | 3         | 0        | 1        | 0        | 12        |
| <b>TOTALE</b>               | <b>15</b> | <b>2</b> | <b>9</b> | <b>0</b> | <b>72</b> |

*Tweede semester*

|                             | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-----------------------------|----------|----------|------------|----------|-----------|
| Omgewingsingenieurswese 454 | 3        | 0        | 2,5        | 0        | 15        |
| Ontwerpprojek 488           | 1        | 3        | 0          | 0        | 32        |
| <b>TOTALE</b>               | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>2,5</b> | <b>0</b> | <b>47</b> |

## 2.11.6 Kurrikulum van vierjarige BIng Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

Die eerste en tweede jaar, en die eerste semester van die derde jaar, van hierdie program bevat algemene tegnieke wat vir alle elektriese en elektroniese ingenieurs toepaslik is, veral die tegnieke om stelsels analities te modelleer en sistematies te ontwerp. In die tweede semester van die derde jaar kies jy een van die volgende vier spesialisrigtings:

- Telekommunikasie
- Energie
- Robotika
- Informatika

Hierdie rigtings bied jou die geleentheid om jou graadprogram gedeeltelik te fokus in jou voorkeurring, om jou voor te berei vir die moderne industrie en/of nagraadse studie.

### Jaar 1

Die gemeenskaplike eerstejaar-kurrikulum vir BIng (4jr) (verwys na Afdeling 2.11.3).

## Jaar 2

### Eerste semester

|                           | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Ingenieurswiskunde 214    | 4         | 0        | 2        | 0        | 15        |
| Rekenaarstelsels 214      | 3         | 2        | 1        | 0        | 15        |
| Rekenaarwetenskap E 214   | 3         | 3        | 0        | 0        | 15        |
| Stelsels en Seine 214     | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 224 | 3         | 0        | 3        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>             | <b>16</b> | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

### Tweede semester

|                           | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|
| Elektronika 245           | 3         | 1        | 2          | 0        | 15        |
| Energiestelsels 244       | 3         | 0,5      | 2,5        | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 242    | 2         | 0        | 1          | 0        | 8         |
| Rekenaarstelsels 245      | 3         | 3        | 0          | 0        | 15        |
| Stelsels en Seine 244     | 3         | 1,5      | 1,5        | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 242 | 2         | 0        | 1,5        | 0        | 8         |
| <b>TOTALE</b>             | <b>16</b> | <b>6</b> | <b>8,5</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

## Jaar 3

### Beide semesters

|                       | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Internskap (Ing) 392* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Internskap (Ing) 393* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

\*Hierdie is opsionele modules wat aan gekeurde studente die kans gee om hul kredietdraende studies vir een jaar te onderbreek sodat hulle 'n internskap by 'n goedgekeurde instansie of 'n semester van kredietdraende uitruiling kan voltooi; raadpleeg die module-inhoud in Afdeling 4.3 vir verdere besonderhede. Hierdie opsionele modules is nie noodwendig elke jaar beskikbaar nie en jy moet seker maak dit is beskikbaar voordat jy reëlings tref.

### Eerste semester

|                       | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-----------------------|-----------|------------|------------|----------|-----------|
| Beheerstelsels 314    | 3         | 1,5        | 1,5        | 0        | 15        |
| Elektromagnetika 314  | 3         | 1          | 2          | 0        | 15        |
| Elektronika 315       | 3         | 1,5        | 1,5        | 0        | 15        |
| Ontwerp (E) 314       | 1         | 3          | 0          | 0        | 15        |
| Stelsels en Seine 315 | 3         | 1,5        | 1,5        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>         | <b>13</b> | <b>8,5</b> | <b>6,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*Tweede semester*

|                                                                      | <i>L</i>  | <i>P</i>     | <i>T</i>     | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------|-----------|
| Beheerstelsels 344                                                   | 3         | 1,5          | 1,5          | 0        | 15        |
| Elektronika 365                                                      | 3         | 1            | 2            | 0        | 15        |
| Ontwerp (E) 344                                                      | 1         | 3            | 0            | 0        | 15        |
| Stelsels en Seine 344                                                | 3         | 1            | 2            | 0        | 15        |
| <i>Kies een van die volgende keusemodules (sien nota hieronder):</i> |           |              |              |          |           |
| Elektromagnetika 344                                                 | 3         | 1,5          | 1,5          | 0        | 15        |
| Energiestelsels 344                                                  | 3         | 1            | 2            | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                                                        | <b>13</b> | <b>8/7,5</b> | <b>7/7,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*Nota: Elektromagnetika 344 is 'n voorvereiste vir die Telekommunikasie-spesialisrigting in Jaar 4 en Energiestelsels 344 is 'n voorvereiste vir die Energie-spesialisrigting in Jaar 4. Vir die ander twee spesialisrigtings kan jy enige van die twee keusemodules neem.*

**Jaar 4**

*Eerste semester: Telekommunikasie*

|                                                | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>     |
|------------------------------------------------|-----------|------------|------------|----------|--------------|
| Filosofie en Etiek 414                         | 3         | 0          | 1          | 0        | 8            |
| Hoëfrekwensietegniek 414                       | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| Projekbestuur 412                              | 3         | 0          | 1          | 0        | 12           |
| Stelsels en Seine 414                          | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| Telekommunikasie 414                           | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| <i>Kies een van die volgende keusemodules:</i> |           |            |            |          |              |
| Elektronika 414                                | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| Rekenaarwetenskap 315                          | 3         | 0          | 3          | 0        | 16           |
| <b>TOTALE</b>                                  | <b>18</b> | <b>4/3</b> | <b>6/8</b> | <b>0</b> | <b>80/81</b> |

*Eerste semester: Informatika*

|                                                | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Filosofie en Etiek 414                         | 3         | 0        | 1        | 0        | 8         |
| Projekbestuur 412                              | 3         | 0        | 1        | 0        | 12        |
| Rekenaarwetenskap 315                          | 3         | 0        | 3        | 0        | 16        |
| Rekenaarwetenskap 334                          | 3         | 3        | 0        | 0        | 16        |
| Stelsels en Seine 414                          | 3         | 1        | 1        | 0        | 15        |
| <i>Kies een van die volgende keusemodules:</i> |           |          |          |          |           |
| Rekenaarstelsels 414                           | 3         | 1        | 1        | 0        | 15        |
| Telekommunikasie 414                           | 3         | 1        | 1        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                                  | <b>18</b> | <b>5</b> | <b>7</b> | <b>0</b> | <b>82</b> |

*Eerste semester: Energie*

|                                                | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Elektronika 414                                | 3         | 1        | 1        | 0        | 15        |
| Energiestelsels 414                            | 3         | 0,5      | 1,5      | 0        | 15        |
| Energiestelsels 424                            | 3         | 0,5      | 1,5      | 0        | 15        |
| Filosofie en Etiek 414                         | 3         | 0        | 1        | 0        | 8         |
| Projekbestuur 412                              | 3         | 0        | 1        | 0        | 12        |
| <i>Kies een van die volgende keusemodules:</i> |           |          |          |          |           |
| Beheerstelsels 414                             | 3         | 1        | 1        | 0        | 15        |
| Rekenaarstelsels 414                           | 3         | 1        | 1        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                                  | <b>18</b> | <b>3</b> | <b>7</b> | <b>0</b> | <b>80</b> |

*Eerste semester: Robotika*

|                                                | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>     |
|------------------------------------------------|-----------|------------|------------|----------|--------------|
| Beheerstelsels 414                             | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| Filosofie en Etiek 414                         | 3         | 0          | 1          | 0        | 8            |
| Projekbestuur 412                              | 3         | 0          | 1          | 0        | 12           |
| Rekenaarstelsels 414                           | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| Stelsels en Seine 414                          | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| <i>Kies een van die volgende keusemodules:</i> |           |            |            |          |              |
| Elektronika 414                                | 3         | 1          | 1          | 0        | 15           |
| Rekenaarwetenskap 315                          | 3         | 0          | 3          | 0        | 16           |
| <b>TOTALE</b>                                  | <b>18</b> | <b>4/3</b> | <b>6/8</b> | <b>0</b> | <b>80/81</b> |

*Tweede semester: alle spesialisrigtings*

|                                 | <i>L</i> | <i>P</i>  | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Entrepreneurskap (Ing) 444      | 3        | 0         | 3        | 0        | 15        |
| Komplementêre Studies (Ing) 441 | 0        | 0         | 3        | 0        | 4         |
| Omgewingsingenieurswese 442*    | 3        | 0         | 2        | 0        | 8         |
| Projek (E) 448                  | 0        | 20        | 0        | 0        | 45        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>6</b> | <b>20</b> | <b>8</b> | <b>0</b> | <b>72</b> |

\* Aangebied gedurende die eerste sewe weke van die semester.

## 2.11.7 Kurrikulum van vierjarige BIng Meganiese Ingenieurswese

Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese

### Jaar 1

Die gemeenskaplike eerstejaar-kurrikulum vir BIng (4jr) (verwys na Afdeling 2.11.3).

### Jaar 2

Eerste semester

|                                                                                                 | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>    | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|
| Elektrotegniek 214                                                                              | 3         | 1        | 2           | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 214                                                                          | 4         | 0        | 2           | 0        | 15        |
| Sterkteleer 224                                                                                 | 3         | 0        | 2,5         | 0        | 15        |
| Termodinamika A 214                                                                             | 3         | 0        | 3           | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 224                                                                       | 3         | 0        | 3           | 0        | 15        |
| <i>Kies die volgende keusemodule of die ooreenstemmende keusemodule in die tweede semester:</i> |           |          |             |          |           |
| Prakties in die Werkswinkel 211                                                                 | 0         | 0        | 0           | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                                                                                   | <b>16</b> | <b>1</b> | <b>12,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

Tweede semester

|                                                                                                 | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Ingenieurswiskunde 242                                                                          | 2         | 0        | 1        | 0        | 8         |
| Inleidende Masjienontwerp 244                                                                   | 1         | 3        | 2        | 0        | 15        |
| Materiaalkunde A 244                                                                            | 3         | 3        | 0        | 0        | 15        |
| Numeriese Metodes 262                                                                           | 2         | 0        | 1        | 0        | 8         |
| Sterkteleer W 244                                                                               | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Vloeimeganika 244                                                                               | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| <i>Kies die volgende keusemodule of die ooreenstemmende keusemodule in die eerste semester:</i> |           |          |          |          |           |
| Prakties in die Werkswinkel 241                                                                 | 0         | 0        | 0        | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                                                                                   | <b>14</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

### Jaar 3

#### Beide semesters

|                       | <b>L</b> | <b>P</b> | <b>T</b> | <b>S</b> | <b>k</b> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Internskap (Ing) 392* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Internskap (Ing) 393* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

\*Hierdie is opsionele modules wat aan gekeurde studente die kans gee om hul kredietdraende studies vir een jaar te onderbreek sodat hulle 'n internskap by 'n goedgekeurde instansie of 'n semester van kredietdraende uitruiling kan voltooi; raadpleeg die module-inhoud in Afdeling 4.3 vir verdere besonderhede. Hierdie opsionele modules is nie noodwendig elke jaar beskikbaar nie en jy moet seker maak dit is beskikbaar voordat jy reëlings tref.

#### Eerste semester

|                                 | <b>L</b>  | <b>P</b> | <b>T</b>  | <b>S</b> | <b>k</b>  |
|---------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Elektriese Aandryfstelsels 324  | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Filosofie en Etiek 314          | 3         | 0        | 1         | 0        | 8         |
| Komplementêre Studies (Ing) 311 | 0         | 0        | 3         | 0        | 4         |
| Masjienontwerp A 314            | 2         | 2        | 2         | 0        | 15        |
| Modellering 334                 | 4         | 1        | 2         | 0        | 18        |
| Sterkteleer W 334               | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>15</b> | <b>5</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

#### Tweede semester

|                        | <b>L</b>  | <b>P</b>   | <b>T</b>   | <b>S</b> | <b>k</b>  |
|------------------------|-----------|------------|------------|----------|-----------|
| Beheerstelsels 354     | 4         | 1          | 2          | 0        | 18        |
| Elektronika 344        | 3         | 1,5        | 1,5        | 0        | 15        |
| Masjienontwerp B 344   | 2         | 2          | 2          | 0        | 15        |
| Termovloeidinamika 344 | 3         | 1          | 2          | 0        | 15        |
| Vakansie-opleiding 341 | 0         | 0          | 0          | 0        | 0         |
| Vibrasie en Geraas 354 | 3         | 1          | 1          | 0        | 12        |
| <b>TOTALE</b>          | <b>15</b> | <b>6,5</b> | <b>8,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

## Jaar 4

### Beide semesters

|                      | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>   |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Meganiese Projek 478 | 2        | 3        | 0        | 0        | 45*        |
| <b>TOTALE</b>        | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>45*</b> |

\* 8 krediete in die eerste semester en 37 krediete in die tweede semester.

### Eerste semester

|                                                | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Energiestelsels M 434                          | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Megatronika 424*                               | 3         | 3        | 0        | 0        | 18        |
| Projekbestuur 412                              | 3         | 0        | 1        | 0        | 12        |
| Warmteoordrag A 414                            | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| <i>Kies een van die volgende keusemodules:</i> |           |          |          |          |           |
| Eindige-element-metodes 414                    | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Instandhoudingsbestuur 414                     | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Meganiese Ingenieurswese 414**                 | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Numeriese Vloeidynamika 414                    | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                                  | <b>15</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

\* 'n Gedeelte van die module word vóór die normale aanvang van die semester aangebied.

\*\* Word nie elke jaar aangebied nie.

### Tweede semester

|                              | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Meganiese Ontwerp 444        | 3        | 3        | 0        | 0        | 15        |
| Omgewingsingenieurswese 442* | 3        | 0        | 2        | 0        | 8         |
| Produksiebestuur 444         | 3        | 0        | 2        | 0        | 12        |
| Vakansie-opleiding 441       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                | <b>9</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>0</b> | <b>35</b> |

\* Word in die eerste sewe weke van die semester aangebied.

## 2.11.8 Kurrikulum van vierjarige BIng Megatroniese Ingenieurswese

Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese

### Jaar 1

Die gemeenskaplike eerstejaar-kurrikulum vir BIng (4jr) (verwys na Afdeling 2.11.3).

### Jaar 2

Dieselfde as BIng Meganiese Ingenieurswese.

### Jaar 3

*Beide semesters*

|                       | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Internskap (Ing) 392* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Internskap (Ing) 393* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

\*Hierdie is opsionele modules wat aan gekeurde studente die kans gee om hul kredietdraende studies vir een jaar te onderbreek sodat hulle 'n internskap by 'n goedgekeurde instansie of 'n semester van kredietdraende uitruiling kan voltooi; raadpleeg die module-inhoud in Afdeling 4.3 vir verdere besonderhede. Hierdie opsionele modules is nie noodwendig elke jaar beskikbaar nie en jy moet seker maak dit is beskikbaar voordat jy reëlings tref.

*Eerste semester*

|                                 | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Elektriese Aandryfstelsels 324  | 3         | 1        | 2         | 0        | 15        |
| Filosofie en Etiek 314          | 3         | 0        | 1         | 0        | 8         |
| Komplementêre Studies (Ing) 311 | 0         | 0        | 3         | 0        | 4         |
| Masjienontwerp A 314            | 2         | 2        | 2         | 0        | 15        |
| Modellering 334                 | 4         | 1        | 2         | 0        | 18        |
| Rekenaarstelsels 214            | 3         | 2        | 1         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>15</b> | <b>6</b> | <b>11</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*Tweede semester*

|                        | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Beheerstelsels 354     | 4         | 1        | 2        | 0        | 18        |
| Elektronika 245        | 3         | 1        | 2        | 0        | 15        |
| Masjienontwerp B 344   | 2         | 2        | 2        | 0        | 15        |
| Rekenaarstelsels 245   | 3         | 3        | 0        | 0        | 15        |
| Vakansie-opleiding 341 | 0         | 0        | 0        | 0        | 0         |
| Vibrasie en Geraas 354 | 3         | 1        | 1        | 0        | 12        |
| <b>TOTALE</b>          | <b>15</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |



## Jaar 4

*Beide semesters*

|                                                | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>   |
|------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------|
| <i>Kies een van die volgende keusemodules:</i> |          |          |          |          |            |
| Megatroniese Projek 478                        | 2        | 3        | 0        | 0        | 45*        |
| Megatroniese Projek 488                        | 2        | 3        | 0        | 0        | 45*        |
| <b>TOTALE</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>45*</b> |

*\* 8 krediete in die eerste semester en 37 krediete in die tweede semester.*

*Eerste semester*

|                     | <i>L</i>  | <i>P</i>   | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------|-----------|------------|------------|----------|-----------|
| Elektronika 315     | 3         | 1,5        | 1,5        | 0        | 15        |
| Megatronika 424*    | 3         | 3          | 0          | 0        | 18        |
| Ontwerp (E) 314     | 1         | 3          | 0          | 0        | 15        |
| Projekbestuur 412   | 3         | 0          | 1          | 0        | 12        |
| Warmteoordrag A 414 | 3         | 1          | 2          | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>       | <b>13</b> | <b>8,5</b> | <b>4,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*\* 'n Gedeelte van die module word vóór die normale aanvang van die semester aangebied.*

*Tweede semester*

|                              | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Meganiese Ontwerp 444        | 3        | 3        | 0        | 0        | 15        |
| Omgewingsingenieurswese 442* | 3        | 0        | 2        | 0        | 8         |
| Produksiebestuur 444         | 3        | 0        | 2        | 0        | 12        |
| Vakansie-opleiding 441       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>                | <b>9</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>0</b> | <b>35</b> |

*\* Word gedurende die eerste sewe weke van die semester aangebied.*

## 2.11.9 Kurrikulum van vierjarige BIng Siviele Ingenieurswese

Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese

### Jaar 1

Die gemeenskaplike eerstejaar-kurrikulum vir BIng (4jr) (verwys na Afdeling 2.11.3).

### Jaar 2

Eerste semester

|                            | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|----------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Ingenieursgeologie 214     | 3         | 3        | 0         | 0        | 15        |
| Ingenieurswiskunde 214     | 4         | 0        | 2         | 0        | 15        |
| Siviele Ingenieurswese 224 | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Sterkteleer 224            | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 224  | 3         | 0        | 3         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>              | <b>16</b> | <b>3</b> | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

Tweede semester

|                           | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Boumateriale 254          | 3         | 2        | 1         | 0        | 15        |
| Geotegniet 254            | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Ingenieursinformatika 244 | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Sterkteleer 254           | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Toegepaste Wiskunde B 242 | 2         | 0        | 1,5       | 0        | 8         |
| Toegepaste Wiskunde B 252 | 2         | 0        | 1         | 0        | 8         |
| Vakansie-opleiding 241    | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         |
| <b>TOTALE</b>             | <b>16</b> | <b>2</b> | <b>11</b> | <b>0</b> | <b>76</b> |

### Jaar 3

Beide semesters

|                       | <i>L</i> | <i>P</i> | <i>T</i> | <i>S</i> | <i>k</i> |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Internskap (Ing) 392* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Internskap (Ing) 393* | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

\*Hierdie is opsionele modules wat aan gekeurde studente die kans gee om hul kredietdraende studies vir een jaar te onderbreek sodat hulle 'n internskap by 'n goedgekeurde instansie of 'n semester van kredietdraende uitruiling kan voltooi; raadpleeg die module-inhoud in Afdeling 4.3 vir verdere besonderhede. Hierdie opsionele modules is nie noodwendig elke jaar beskikbaar nie en jy moet seker maak dit is beskikbaar voordat jy reëlings tref.

*Eerste semester*

|                           | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>    | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|
| Hidroulika 324            | 3         | 0        | 2,5         | 0        | 15        |
| Ingenieursinformatika 314 | 3         | 0        | 2,5         | 0        | 15        |
| Ingenieurstatistiek 314   | 3         | 0        | 2,5         | 0        | 15        |
| Vervoerleer 324           | 3         | 1        | 1,5         | 0        | 15        |
| Watersuiwering 324        | 3         | 0        | 2,5         | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>             | <b>15</b> | <b>1</b> | <b>11,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

*Tweede semester*

|                        | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------|-----------|----------|------------|----------|-----------|
| Geotegniek 354         | 3         | 1,5      | 1          | 0        | 15        |
| Hidroulika 354         | 3         | 0,5      | 2          | 0        | 15        |
| Struktuurleer 354      | 3         | 0        | 2,5        | 0        | 15        |
| Struktuurontwerp 354   | 3         | 0        | 2,5        | 0        | 15        |
| Vakansie-opleiding 342 | 0         | 0        | 0          | 0        | 0         |
| Vervoerleer 364        | 3         | 1        | 1,5        | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>          | <b>15</b> | <b>3</b> | <b>9,5</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |

**Jaar 4**

*Eerste semester*

|                        | <i>L</i>  | <i>P</i> | <i>T</i>  | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Filosofie en Etiek 414 | 3         | 0        | 1         | 0        | 8         |
| Hidrologie 424         | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Projekbestuur 412      | 3         | 0        | 1         | 0        | 12        |
| Struktuurontwerp 424   | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| Vervoerleer 434        | 3         | 1        | 1,5       | 0        | 15        |
| Waterboukunde 424      | 3         | 0        | 2,5       | 0        | 15        |
| <b>TOTALE</b>          | <b>18</b> | <b>1</b> | <b>11</b> | <b>0</b> | <b>80</b> |

*Tweede semester*

|                                 | <i>L</i>  | <i>P</i>  | <i>T</i>   | <i>S</i> | <i>k</i>  |
|---------------------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| Gevorderde Ontwerp (Siviel) 446 | 2         | 6         | 0          | 0        | 15        |
| Ingenieursbestuur 454           | 5         | 0         | 1          | 0        | 15        |
| Komplementêre Studies (Ing) 441 | 0         | 0         | 3          | 0        | 4         |
| Omgewingsingenieurswese 454     | 3         | 0         | 2,5        | 0        | 15        |
| Skripsie (Siviel) 458           | 1         | 20        | 0          | 0        | 30        |
| <b>TOTALE</b>                   | <b>11</b> | <b>26</b> | <b>6,5</b> | <b>0</b> | <b>79</b> |

## 2.11.10 Maatreëls vir die herhaling van modules wat uit programme verwyder is

As gevolg van programwysigings, is oorgangsmaatreëls ingestel om studente te akkommodeer wat modules moet herhaal waar die modules nie meer deel van die bepaalde program uitmaak nie. Indien jy 'n module moet herhaal, kyk hieronder onder die naam van die toepaslike studierigting vir die maatreëls wat vir jou geld.

### Bedryfsingenieurswese

| Module voorheen in program     | Laaste jaar van aanbieding                         | Oorgangsmaatreël vir herhalers               |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Elektriese Aandryfstelsels 324 | n.v.t (deel van BIng Meganies en BIng Megatronies) | Jy moet Elektriese Aandryfstelsels 324 neem. |
| Elektronika 344                | n.v.t (deel van BIng Meganies)                     | Jy moet Elektronika 344 neem.                |
| Vervaardigingstelsels 414      | 2018                                               | Jy moet Vervaardigingstelsels 314 neem.      |

### Chemiese Ingenieurswese ingesluit Mineraalprosessering

Geen

### Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese

Geen

### Meganiese Ingenieurswese

Geen

### Megatroniese Ingenieurswese

Geen

### Siviele Ingenieurswese

Geen

## 3 Nagraadse Programme

In hierdie hoofstuk sal jy die Fakulteitswye regulasies wat op nagraadse studie in die ingenieurswese aan hierdie Universiteit van toepassing is, vind. Kontak asseblief die onderskeie departementele voorsitters vir verdere besonderhede. Vir kontakbesonderhede, raadpleeg Afdeling 1.1.2 in die hoofstuk “Algemene Inligting” hierbo.

### 3.1 Kwalifikasies en rigtings

#### *Kwalifikasies*

Die Fakulteit ken die volgende nagraadse kwalifikasies toe:

*Let asseblief op:* Figuur 3.1 in Afdeling 3.2 illustreer die nagraadse struktuur en toelatingsroetes.

- **NGDip (Ingenieurswese): Nagraadse Diploma in die Ingenieurswese**  
Die nagraadse diploma bied 'n verdiepende studie ter voorbereiding van 'n magisterprogram, of 'n verbredende studie uit meer as een ingenieursdissipline. Die NGDip (Ing) lei nie tot registrasie as professionele ingenieur nie.
- **MIng: Magister in die Ingenieurswese**  
Twee MIng-kwalifikasies word deur die Fakulteit aangebied:
  - Die MIng (Gestruktureerd) is op kursuswerk gegrond en die klem val op die gevorderde toepassing van die ingenieurswetenskappe in ontwerp.
  - Die MIng (Navorsing) bestaan uit 'n navorsingsprojek wat moet uitloop op 'n bevredigende tesis oor die navorsingsprojek.
- **MEngSc**  
Die Fakulteit wag dat die Departement van Hoër Onderwys en Opleiding MIngSc-kwalifikasies goedkeur:
  - Die MIngSc (Gestruktureerd) is gebaseer op kursuswerk en die klem val op die gevorderde toepassing van ingenieurswetenskappe.
  - Die MIngSc (Navorsing) bestaan uit 'n navorsingsprojek wat moet uitloop op 'n bevredigende tesis oor daardie navorsingsprojek.
- **PhD: Doktor in die Wysbegeerte**  
Die PhD-graadprogram bestaan uit 'n navorsingsprojek en 'n proefskrif oor daardie projek. Die Fakulteit kan die graad slegs aan kandidate wat deur navorsing nuwe kennis ontsluit het, toeken.
- **DIng: Doktor in die Ingenieurswese**  
Die DIng kan toegeken word aan kandidate wat bewys lewer dat hulle oor 'n aantal jare 'n beduidende bydrae gelewer het tot die mens se kennis op die gebied van die ingenieurswese.

Die volgende kwalifikasie is reeds uitgefaseer:

- **MScIng: Magister in die Natuurwetenskappe in Ingenieurswese**  
Die laaste studente het hierdie program in Februarie 2011 begin.

### *Studierigtings*

Al die nagraadse kwalifikasies, met die uitsondering van die MIngSc, kan toegeken word in die volgende studierigtings:

- Bedryfsingenieurswese
- Mineraalprosessering/Chemiese Ingenieurswese – rigting Ekstraktiewe Metallurgie
- Elektriese Ingenieurswese
- Elektroniese Ingenieurswese
- Ingenieursbestuur (die goedkeuring van die PhD word nog afgewag)
- Meganiese Ingenieurswese
- Megatroniese Ingenieurswese
- Siviele Ingenieurswese

Die Fakulteit wag op goedkeuring vir 'n NGDip in Ingenieurswetenskappe, 'n MIngSc in Biomediese Ingenieurswese (met gestruktureerde en navorsingsopsies) en 'n PhD in Biomediese Ingenieurswese. Hierdie programme kan moontlik in 2019 begin, maar meer waarskynlik in 2020.

Die Fakulteit wag ook op goedkeuring vir 'n MIngSc (Navorsing) gerig op interdisiplinêre studie. Hierdie program kan moontlik in 2020 begin, maar meer waarskynlik in 2021.

Nie al die programme, rigtings en nagraadse modules word in 'n gegewe jaar aangebied nie.

## **3.2 Nagraadse model vir die Fakulteit Ingenieurswese**

Die nagraadse programstruktuur en toelatingsroetes word in Figuur 3.1 hieronder geïllustreer en geld vir alle nuwe nagraadse studente wat vanaf 2005 toegelaat is. As jy nie aan die kwalifikasievereistes wat in die model getoon word voldoen nie, moet jy die Fakulteitsraad se goedkeuring kry om tot 'n betrokke nagraadse program toegelaat te word.

Die kredietwaardes in Figuur 3.1 stem ooreen met 1 krediet vir 10 ure se werk vir jou as student. NKR-vlakke verwys na die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk.



**Figuur 3.1: Nagraadse toelatingsmodel**

### 3.3 Erkenning van vorige leer

Afdelings 2.4.2.2 en 2.4.2.7 in die hoofstuk “Voorgraadse Programme”, wat handel oor die erkenning van modules wat jy reeds elders voltooi het, is ook hier van toepassing, behalwe vir die volgende:

- Erkenning van module(s) kan aan jou toegestaan word op grond van kortkursusse wat jy voltooi het maar wat buite die Hoëronderwys-Kwalifikasie-Subraamwerk (HEQSF) val (met ander woorde nie-kredietdraende kortkursusse), op voorwaarde dat die kortkursus se inhoud, tydsduur en assessering ten minste ekwivalent is aan dié van die betrokke module(s).
- As jy oor die nodige kwalifikasie vir toelating beskik maar nie goed genoeg presteer het nie, kan die departementele komitees vir Erkenning van Vorige Leer / Kredietopbou en Oordrag (EVL/KOO) aanvullende leer en werkservaring erken om jou toe te laat om in te skryf; mits die leer en ervaring toon dat jy nou die potensiaal het om die betrokke program suksesvol te deurloop.

*Byvoorbeeld:* Jy het nie 60% in die finale jaar van jou vorige kwalifikasie behaal nie, maar jy het wel gevorderde projekte suksesvol afgehandel; dan kan 'n EVL/KOO-komitee jou toelaat om vir 'n magistergraad in te skryf.

- Departementele EVL/KOO-komitees kan oorweeg om jou werkservaring en projekte vir modulekrediete te erken, maar nie vir navorsingsmodules nie. Let op dat sodanige werkservaring en projekte van 'n toepaslike omvang en gevorderde aard moet wees.

### 3.4 Bepalings ten opsigte van inskrywing en die omskakeling van programme

#### 3.4.1 Inskrywingstydperke

Tabel 3.1 hieronder toon die volgende vir die onderskeie nagraadse programme:

- die minimum aantal jare waarvoor jy ingeskryf moet wees,
- hoe lank jy normaalweg kan verwag om ingeskryf te wees,
- die aantal jare waarvoor jy mag inskryf sonder om aansoek te moet doen om hertoelating (met ander woorde die maksimum inskrywingstydperk vir elke nagraadse program, soos dit in 2004 deur die Fakulteitsraad goedgekeur is), en
- die jaar waarvoor jy toestemming vir hertoelating sal nodig hê, indien jy nog nie teen daardie tyd die program voltooi het nie.



**Tabel 3.1: Inskrywingstydperke vir nagraadse programme**

| Program                               | Jaar van inskrywing |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                       | 1                   | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        |
| NGDip (Ing) Voltyds                   | <i>M</i>            | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| NGDip (Ing) Deeltyds                  | <i>M</i>            | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        | -        |
| MIng (Gestruktureerd) Voltyds         | <i>M</i>            | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| MIng (Gestruktureerd) Deeltyds        | <i>M</i>            | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        |
| MIng (Navorsing) Voltyds              | <i>M</i>            | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        | -        |
| MIng (Navorsing) Deeltyds             | <i>M</i>            | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        |
| MScIng Voltyds                        | <i>M</i>            | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        | -        |
| MScIng Deeltyds                       | <i>M</i>            | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        |
| PhD Voltyds (ná magister)             | <i>M</i>            | <i>M</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        | -        |
| PhD Voltyds (ná BIng, geen magister)  | <i>M</i>            | <i>M</i> | <i>M</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        | -        | -        |
| PhD Deeltyds (ná magister)            | <i>M</i>            | <i>M</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> | -        |
| PhD Deeltyds (ná BIng, geen magister) | <i>M</i>            | <i>M</i> | <i>M</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>N</i> | <i>F</i> | <i>X</i> |

**Sleutel:**

|          |                                                                                                         |                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>M</i> | Minimum inskrywingstydperk                                                                              | Normale maksimum inskrywingstydperk           |
| <i>N</i> | Normale inskrywing ná minimum                                                                           |                                               |
| <i>F</i> | Finale vergunningsjaar (mag registreer sonder om aansoek te doen om hertoelating)                       |                                               |
| <i>X</i> | Inskrywing slegs indien hertoelating deur die Fakulteitsraad of, vir die PhD, die Senaat goedgekeur is. | Word in uitsonderlike omstandighede toegelaat |
| -        | Verdere registrasie normaalweg nie toegelaat nie                                                        |                                               |

**3.4.2 Voortgesette inskrywing tydens die maksimum inskrywingstydperk**

Jy moet elke jaar, vir die volle tydperk van jou studie totdat die betrokke graad of diploma aan jou toegeken word, as student registreer (verwys na die afdeling “Voorgesette Registrasie vir Nagraadse Programme” in Deel 1 van die Universiteitsjaarboek). ’n Uitsondering word gemaak as die Fakulteitsraad ’n onderbreking goedgekeur het (raadpleeg Afdeling 3.4.4 “Onderbreking van studie” hieronder).

Jy moet elke jaar voldoende in jou studie vorder om toegelaat te word om weer te registreer. As jou vordering egter onvoldoende is, kan die betrokke departementele voorsitter by die Fakulteitsraad aanbeveel dat die Raad jou verhinder om jou studie voort te sit. Die Fakulteitsraad kan, onder meer, die volgende in so 'n geval oorweeg:

- of dit redelik is om te verwag dat jy die program binne die toepaslike maksimum inskrywingstydperk voltooi, met inagneming van jou vordering tot op datum; en
- in watter mate jy tot op datum die vermoë gedemonstreer het om onafhanklik te werk wat werkstukke, tesisse en proefskrifte betref.

### **3.4.3 Voortgesette inskrywing nadat die maksimum inskrywingstydperk verstryk het**

Nadat die normale maksimum inskrywingstydperk verstryk het, mag jy slegs as nagraadse student herregistreer indien:

- jy aansoek doen om hertoegelaat te word sodat jy jou studie kan voortsit:
  - by die voorsitter van die betrokke departement
  - teen **15 Januarie** van die jaar waarin jy jou inskrywing wil voortsit;
- die betrokke departementele voorsitter die goedkeuring aanbeveel; en
- jy as 'n NGDip (Ing)-, MIng- of MScIng-student, die Fakulteitskomitee se toestemming verkry het, *of* jy as 'n PhD-student, die Senaat se toestemming verkry het op aanbeveling van die Fakulteitsraad.

Die Fakulteitskomitee en -raad sal normaalweg slegs een keer toestem of aanbeveel dat jou toegelate inskrywingstydperk verleng word.

Raadpleeg Tabel 3.1 in Afdeling 3.4.1 vir die maksimum inskrywingstydperke vir die onderskeie nagraadse programme.

### **3.4.4 Onderbreking van studie**

Die Fakulteitsraad kan goedkeur dat jy jou studie onderbreek, volgens die vereistes van die afdeling “Onderbreking van M- en D-studie” in Deel 1 van die Jaarboek (verwys ook na die afdeling “Voorgesette Registrasie vir Nagraadse Programme” in Deel 1). Andersins moet jy elke jaar, vir die volle duur van jou studie totdat die graad aan jou toegeken word, as student registreer. Indien die Fakulteitsraad 'n onderbreking goedgekeur het, sal die betrokke onderbrekingsperiode nie in berekening gebring word wanneer bepaal word of jy die maksimum toelaatbare studietydperk vir die program oorskry het nie. Indien die Fakulteitsraad nie die onderbreking goedgekeur het nie, sal die onderbrekingsperiode wel in berekening gebring word.

Indien jy jou studie sonder goedkeuring van die Fakulteitsraad onderbreek het, moet jy opnuut by die betrokke departement aansoek doen vir toelating voordat jy weer mag registreer. Indien die onderbreking twee of meer jaar geduur het, mag die betrokke departement vereis dat jy van voor af begin met die program, met 'n ander navorsingsonderwerp (indien van toepassing).

### **3.4.5 Toestemming vereis vir deeltydse inskrywing**

Indien jy deeltids wil inskryf, moet jy toestemming kry van die departementele voorsitter van jou voorgename tuisdepartement. Om hierdie toestemming te kry moet jy kan toon dat jy 'n bona fide- deeltydse student is. Doen volgens die prosedures van jou voorgename tuisdepartement aansoek om deeltids te studeer.

Die Fakulteit sal jou normaalweg nie toelaat om om te skakel van voltydse na deeltydse inskrywing vir die Fakulteit se nagraadse programme nie. In buitengewone omstandighede kan jy aansoek doen om so 'n omskakeling tydens die normale tydskuur van die program te doen. Dien jou aansoek in volgens die prosedures van jou tuisdepartement. Die betrokke departementele voorsitter sal 'n aanbeveling maak aan die Dekaan, wat dan toestemming vir omskakeling sal oorweeg.

### **3.4.6 Omskakeling tussen nagraadse programme**

#### **3.4.6.1 Van NGDip (Ing) na MIng**

As jou geval verdienstelik is, kan die Fakulteitsraad aan die Senaat aanbeveel dat jou inskrywing vir 'n NGDip (Ing) omgeskakel word na 'n inskrywing vir 'n MIng. Jy kan omskakel as jy:

- bo verwagte vordering met jou studie gemaak het en
- jou studie op magistervlak wil voorsit.

#### **3.4.6.2 Van MIng na MScIng**

Aangesien die MScIng-program uitgefaseer word, kan jy nie meer daarna omskakel nie.

#### **3.4.6.3 Van MScIng en MIng (Navorsing) na PhD**

As jou geval verdienstelik is, kan die Fakulteitsraad aan die Senaat aanbeveel dat jou inskrywing vir 'n magistergraad omgeskakel word na 'n inskrywing vir 'n doktorsgraad. Dit geld slegs inskrywings vir MScIng en MIng (Navorsing). Aansoeke word hanteer volgens die reëls in Deel 1 van die Jaarboek, en die prosedure uiteengesit in die Fakulteit se "Minimum Standaarde ten opsigte van Opgradering vanaf MIng na PhD" (raadpleeg Afdeling 1.6 vir toegang tot hierdie dokument).

## **3.5 Nagraadse Diploma in die Ingenieurswese (NGDip (Ing))**

### **3.5.1 Toelatingsvereistes**

Om oorweeg te word vir toelating tot die NGDip (Ing), moet jy:

- in besit wees van minstens 'n goedgekeurde BTech, BIng- of BSc-graad van 'n Suid-Afrikaanse universiteit of universiteit van tegnologie; *of*
- oor ander akademiese graadkwalifikasies en toepaslike ondervinding beskik wat deur die Fakulteitsraad goedgekeur is. Die betrokke departementele voorsitter moet sodanige kwalifikasie en ervaring by die Fakulteitsraad aanbeveel.

Verwys ook na die nagraadse toelatingsmodel in Figuur 3.1 in Afdeling 3.2 naby die begin van hierdie hoofstuk.

### **3.5.2 Keuring**

Afgesien van bogenoemde vereistes, moet jy deur die betrokke rigting se tuisdepartement gekeur word vir toelating.

### **3.5.3 Aansoekprosedure**

Doen minstens drie maande voor die aanvang van die eerste semester skriftelik by die Registrateur aansoek om toelating tot die NGDip (Ing). Amptelike aansoekvorms sal dan aan jou gestuur word. Jy moet die volgende inligting saam met die amptelike aansoekvorm by die Universiteit indien:

- besonderhede van kwalifikasies reeds behaal en toepaslike ondervinding wat opgedoen is,
- gewaarmerkte afskrifte van die betrokke sertifikate,
- die rigting van die NGDip (Ing) wat jy wil volg.

Om nadere besonderhede oor die aansoekprosedure te versoek, stuur 'n e-pos na die adres vir nagraadse navrae onder die betrokke tuisdepartement in Afdeling 1.1.2.

### **3.5.4 Duur van program en inskrywingstydperk**

- Tabel 3.1 in Afdeling 3.4.1 toon die minimum, normale en maksimum tyd wat jy as voltydse of deeltydse student kan neem om die NGDip (Ing) te voltooi. Voltydse student voltooi gewoonlik die program in een akademiese jaar (van Februarie tot November).

### **3.5.5 Slaagvereistes**

Jy moet 'n prestasiepunt van minstens 50% behaal in elk van die modules wat deur die tuisdepartement se voorsitter voorgeskryf is.

### **3.5.6 Programstruktuur**

- Na gelang van die samestelling daarvan, kan 'n NGDip (Ing) aangebied word by wyse van semester-, blok- of selfstudie-modules.
- Die program moet ten minste 120 krediete op NKR-vlak 8 (modules met 'n 7xx nommer) insluit.
- Die voorsitter van die tuisdepartement mag voorskryf dat jy voorbereidende en/of aanvullende studie onderneem.
- As student in 'n NGDip-program mag jy normaalweg nie vir modules op NKR-vlak 9 (d.i. modules met 'n 8xx nommer) registreer nie.

## **3.6 Magister in die Ingenieurswese (MIng)**

### **3.6.1 Toelatingsvereistes**

Om oorweeg te word vir toelating tot die MIng (Navorsing)- en MIng (Gestruktureerd)-programme, moet jy:

- in besit wees van minstens 'n BIng, 'n HonsBSc, 'n ander toepaslike vierjarige baccalaureus-graad, 'n MTech of 'n NGDip (Ing), *of*
- beskik oor ander akademiese graadkwalifikasies en toepaslike ondervinding, wat deur die Fakulteitsraad goedgekeur is. Die betrokke departementele voorsitter moet sodanige kwalifikasie en ondervinding by die Fakulteitsraad aanbeveel.

Verwys ook na die nagraadse toelatingsmodel in Figuur 3.1 in Afdeling 3.2 naby die begin van hierdie hoofstuk.

### **3.6.2 Keuring**

Afgesien van bogenoemde vereistes, moet jy deur die rigting se tuisdepartement gekeur word vir toelating tot 'n MIng-program.

### **3.6.3 Aansoekprosedure**

Jy moet skriftelik by die Registrateur aansoek doen om toelating as magisterkandidaat. Verstrek die volgende inligting:

- besonderhede van kwalifikasies reeds behaal,
- gewaarmerkte afskrifte van die betrokke sertifikate,
- jou voorgenome studieveld of onderwerp van jou tesis.

Om nadere besonderhede oor die aansoekprosedure te versoek, stuur 'n e-pos na die adres vir nagraadse navrae onder die betrokke tuisdepartement in Afdeling 1.1.2.

### **3.6.4 Duur van program en inskrywingstydperk**

Tabel 3.1 in Afdeling 3.4.1 hierbo toon die minimum, normale en maksimum tyd wat jy as voltydse of deeltydse student beskikbaar het om die MIng (Gestruktureerd) en MIng (Navorsing) te voltooi. Let daarop dat die MIng (Gestruktureerd) jou as voltydse student ten minste 12 maande neem om te voltooi, met ander woorde van Februarie in die eerste jaar tot Januarie in die tweede jaar. Module-skeduleringsbeperkings lei egter dikwels daartoe dat voltydse studente die program eers aan die einde van die tweede jaar voltooi. Baie voltydse studente in die MIng (Navorsing) voltooi die program in twee akademiese jare deur in Februarie van die eerste jaar te begin en die graad in Maart van die derde jaar te ontvang.

### 3.6.5 Programbeskrywing: MIng (Gestruktureerd)

Die program MIng (Gestruktureerd) bestaan uit 180 krediete op NKR-vlak 9. Dit word saamgestel uit:

- 'n navorsingswerkstuk wat ten minste 60 krediete, maar minder as 90 krediete, bydra op NKR-vlak 9;
- 'n aantal vereiste modules wat die oorblywende krediete van die vereiste 180 op NKR-vlak 9 bydra nadat die krediete van die navorsingswerkstuk in ag geneem is; en
- moontlik sommige aanvullende modules.

Die vereiste en aanvullende modules word deur die voorsitter van die betrokke tuisdepartement voorgeskryf, terwyl die onderwerp van die navorsingswerkstuk onderhewig is aan die voorsitter se goedkeuring. In die navorsingswerkstuk val die klem op die praktiese toepassing van die teorie en 'n waardebeoordeling van die impak van sodanige toepassing.

Na gelang van die inhoud kan die modules in MIng (Gestruktureerd)-programme in semester- of blokformaat aangebied word. Besonderhede moet by die tuisdepartement van die module aangevra word (verwys na die adres vir nagraadse navrae onder die tuisdepartement in Afdeling 1.1.2).

### 3.6.6 Programbeskrywing: MIng (Navorsing)

Vir die program MIng (Navorsing) moet jy 'n tesis met 'n minimum kredietwaarde van 180 op NKR-vlak 9 voltooi.

#### *Aanvullende modules*

In die volgende gevalle moet jy normaalweg aanvullende modules voltooi:

- wanneer jy tot enige van die programme toegelaat is, maar nie aan die toelatingsvereistes voldoen het nie;
- wanneer aanvullende modules in sekere programme vir alle studente voorgeskryf is (verwys na die betrokke departement se webwerf).

Aanvullende modules word deur die voorsitter van jou tuisdepartement voorgeskryf volgens:

- die vereistes van die betrokke studieveld;
- die betrokke doelwitte van jou studie, jou akademiese agtergrond en jou ervaring;
- die beskikbaarheid van doserende personeel wat studente kan lei in die betrokke studieveld en modules.

Aanvullende modules word normaalweg geneem uit MIng (Gestruktureerd)-, NGDip (Ing)- of selfs BIng-programme.

#### *Tesisvereistes*

Jy moet 'n navorsingsprojek, wat deur die voorsitter van die betrokke tuisdepartement goedgekeur is, bevredigend voltooi en 'n tesis daarvoor ingelewer. Hieruit moet duidelik blyk dat jy in staat is om selfstandig wetenskaplike en tegniese ondersoeke uit te voer en die resultate te interpreteer. Saam met die tesis moet jy 'n verklaring indien dat die tesis nie reeds aan 'n ander universiteit voorgelê is vir die verkryging van 'n graad nie en dat dit jou eie werk is. Jy moet die volle tesis self skryf. Die liggaam van die tesis moet 'n samehangende geheel vorm, en bestaan normaalweg uit 'n inleiding, 'n agtergrondstudie, een of meer hoofstukke waarin die kernbydrae

ontwikkel of ontwerp word, 'n stel eksperimente waarmee die kwaliteit van die bydrae getoets word, en 'n gevolgtrekkingshoofstuk. Die tesis moet ook 'n volledige bronnelys insluit.

Indien jy vir die Desember-gradeplegtigheid in aanmerking wil kom, moet jy jou tesis voor of op **1 September** vir finale eksaminering inlewer, tensy jou tuisdepartement dit anders voorskryf. Indien jy in Maart wil graad kry, moet jy gewoonlik jou tesis voor of op **1 November** inlewer, tensy jou tuisdepartement dit anders voorskryf.

### **3.6.7 Eksaminering en slaagvereistes: MIng (Gestruktureerd)**

Om die graad MIng (Gestruktureerd) te verwerf, moet jy:

- alle formele klasse bywoon soos vereis deur die voorsitter van die betrokke tuisdepartement;
- alle vereiste en aanvullende modules, asook die navorsingswerkstuk, slaag. Dit kan onafhanklike studie, werkstukke en ander vorme van assessering insluit en jy moet vir elkeen ten minste 'n prestasiepunt van 50 of 'n resultaat van “bevredigend bygewoon” behaal.

#### *Hoe jou finale punt bepaal word*

Jou geweegde gemiddelde, wat bepaal word volgens die kredietgewig van al die vereiste modules en die navorsingswerkstuk, word normaalweg gebruik as jou prestasiepunt vir die MIng (Gestruktureerd). Jou punte vir die aanvullende modules word nie vir jou prestasiepunt in berekening gebring nie.

### **3.6.8 Eksaminering en slaagvereistes: MIng (Navorsing)**

Om die graad MIng (Navorsing) te verwerf, moet jy:

- alle klasse bywoon soos voorgeskryf deur die voorsitter van die betrokke tuisdepartement;
- alle voorgeskrewe of aanvullende modules slaag. Dit kan onafhanklike studie, werkstukke en ander vorme van assessering insluit en jy moet ten minste 'n prestasiepunt van 50 of 'n resultaat van “bevredigend bygewoon” behaal;
- 'n bevredigende mondelinge eksamen aflê;
- 'n prestasiepunt van ten minste 50 behaal in die eksaminering van die tesis; en
- by die mondelinge eksamen, 'n afskrif van 'n vaktydskrifartikel oor jou tesis, wat deur die studieleier(s) goedgekeur is, voorlê. Jou studieleier(s) mag besluit of die artikel voorgelê gaan word aan 'n vaktydskrif of kongres of nie. Selfs al is die tesis as vertroulik of geheim verklaar, moet jy steeds die artikel by die mondelinge eksamen indien.

Besonderhede van die eksamineringsproses word gegee in die Fakulteit se “Minimum Standaarde vir MIng-eksamenprosedures” (Afdeling 1.6 hierbo noem waar jy hierdie dokument kan aanvra).

### *Hoe jou finale punt bepaal word*

Normaalweg word slegs die punt vir die tesis gebruik om jou prestasiepunt vir die MIng (Navorsing) te bepaal. Jou punte vir die aanvullende modules word nie vir die prestasiepunt in berekening gebring nie.

## **3.7 Doktor in die Wysbegeerte (PhD) in die Ingenieursfakulteit**

### **3.7.1 Toelatingsvereistes en voortgesette toelating ná die eerste studiejaar**

Om oorweeg te word vir toelating tot die PhD-program, moet jy:

- in besit wees van minstens 'n MScIng-, MSc-, MIng-, of MTech-graad, almal met 'n beduidende navorsingskomponent; *of*
- op 'n ander wyse 'n standaard van bekwaamheid in jou bepaalde studierigting bereik het wat na die oordeel van die Senaat vir dié doel toereikend is.

Verwys ook na die nagraadse toelatingsmodel in Figuur 3.1 in Afdeling 3.2 naby die begin van hierdie hoofstuk.

Tydens jou eerste studiejaar moet jy toestemming kry om toegelaat te word om verder vir PhD-studie te registreer. Om sodanige toestemming te kry, moet jy:

- 'n formele evaluasie van 'n navorsingsvoorstel tot bevrediging van die Fakulteitsraad voltooi (verwys asseblief na die Fakulteit se “Minimum Standaard ten opsigte van PhD-registrasie”; raadpleeg Afdeling 1.6 vir toegang tot die dokument); *en*
- nadat jy hierdie evaluasie voltooi het, die Fakulteitsraad se goedkeuring kry vir jou proefskrifonderwerp en promotor(s).

### **3.7.2 Keuring**

Afgesien van bogenoemde vereistes, moet jy deur die tuisdepartement van die betrokke rigting gekeur word vir toelating.

### **3.7.3 Aansoekprosedure**

Jy moet skriftelik by die Registrateur aansoek doen om toelating as 'n PhD-student. Verskaf die volgende inligting:

- jou kontakbesonderhede;
- kwalifikasies wat jy reeds behaal het (verskaf ook gewaarmerkte afskrifte van sertifikate indien jy die kwalifikasies nie aan die Universiteit Stellenbosch behaal het nie);
- die datum waarop jy van voorneme is om met jou PhD-studie te begin;
- die naam van 'n promotor en, indien van toepassing, die name van een of meer medepromotors.

Om nadere besonderhede oor die aansoekprosedure te versoek, stuur 'n e-pos na die adres vir nagraadse navrae onder die betrokke tuisdepartement in Afdeling 1.1.2. Verwys ook na die Fakulteit se “Minimum Standaard ten opsigte van PhD-registrasie” (raadpleeg Afdeling 1.6 vir toegang tot hierdie dokument).



### 3.7.4 Duur van die program en inskrywingstydperk

Tabel 3.1 in Afdeling 3.4.1 hierbo toon die minimum, normale en maksimum tyd wat jy as voltydse of deeltydse student beskikbaar het om jou PhD-studie te voltooi. Baie voltydse PhD-studente voltooi die program in drie akademiese jare deur in Februarie van die eerste jaar te begin en die graad te ontvang in Maart van die vierde jaar.

### 3.7.5 Programsamestelling en vereistes vir verwerwing van die PhD-graad

Die PhD-program behels 360 krediete navorsing op NKR-vlak 10, wat uitloop op 'n proefskrif.

Die Universiteit kan die PhD-graad in die Fakulteit Ingenieurswese aan jou toeken indien jy, benewens bevrediging van die minimum inskrywingstydperk:

- oorspronklike navorsing op die gebied van die ingenieurswetenskappe gedoen het:
  - onder toesig van 'n promotor; en
  - wat volgens die Universiteit bevredigend is.
- 'n bevredigende proefskrif ingelewer het wat volgens die Senaat toon dat jy:
  - 'n bepaalde bydrae gelewer het tot die verryking van die kennis van die bepaalde vakgebied,
  - onafhanklike kritiese oordeelsvermoë aan die dag gelê het.

*Let ook op* dat jy saam met die proefskrif 'n verklaring moet inhandig dat die proefskrif nie reeds aan 'n ander universiteit voorgelê is met die doel om 'n graad te behaal nie en dat dit jou eie werk is.

- 'n mondelinge eksamen bevredigend afgelê het, tensy dit 'n spesiale geval is waar die Senaat vrystelling van die mondelinge eksamen goedgekeur het; en
- by jou mondelinge eksamen bewys gelewer het dat jy reeds 'n vaktydskrifartikel waarin die navorsing van jou proefskrif gerapporteer word, by 'n vaktydskrif van aanvaarbare standaard ingedien het. Indien die proefskrif as vertroulik of geheim verklaar is, moet jy die vaktydskrifartikel aan die eksamenkommissie by die mondelinge eksamen voorlê.

Besonderhede van die eksamineringsproses word gegee in die Fakulteit se “Minimum Standaarde vir PhD-eksamenprosedures” (Afdeling 1.6 hierbo noem waar jy hierdie dokument kan aanvra).

### 3.7.6 Inlewering van jou proefskrif vir eksaminering

Die eksaminering word hanteer volgens die prosedure uiteengesit in die Fakulteit se “Minimum Standaarde vir PhD-eksamenprosedures” (Afdeling 1.6 hierbo noem waar jy hierdie dokument kan aanvra).

As jy vir die **Desember-gradeplegtigheid** in aanmerking wil kom, moet jy jou proefskrif voor of op **1 Augustus** vir eksaminering ingee, tensy jou tuisdepartement dit anders voorskryf. As jy vir die **Maart-gradeplegtigheid** in aanmerking wil kom, moet jy jou proefskrif voor of op **1 November** vir eksaminering ingee, tensy jou tuisdepartement dit anders voorskryf.

As 'n PhD-kandidaat moet jy die skriftelike toestemming van jou promotor(s) kry om jou proefskrif vir eksaminering in te lewer.

Jy kan jou proefskrif in enige van die formate wat in die toepaslike afdeling van die hoofstuk “Nagraadse Kwalifikasies” in Deel 1 van die Jaarboek, beskryf word, indien. Die vereistes in verband met die getal eksemplare wat ingelewer moet word, asook die verdere vereistes waaraan voldoen moet word voordat die graad toegeken kan word, word in dieselfde hoofstuk uiteengesit.

Indien jou proefskrif navorsing in die vorm van gepubliseerde en/of ongepubliseerde artikels bevat:

- moet dit ten minste die volgende bevat:
  - ’n inleidende oorsig,
  - ’n oorsig van die proefskrif se struktuur met ’n opsomming van die belangrikste resultate,
  - gevolgtrekkings wat die oorspronklikheid en belangrikheid van die navorsing uitspel, en
  - aanbevelings wat die basis van toekomstige werk verduidelik;
- mag dit slegs navorsing aanbied indien die navorsingswerk, en die oorspronklikheid van die navorsing, wesentlik jou eie is. Die proefskrif moet vir elke artikel ’n verklaring insluit waarin jy jou bydrae tot daardie artikel aandui, in die formaat voorgeskryf in die toepaslike afdeling van die hoofstuk “Nagraadse Kwalifikasies” van Deel 1 van die Jaarboek.

### 3.8 Doktor in die Ingenieurswese (DIng)

Die graad DIng is ’n senior doktorsgraad wat gewoonlik toegeken word aan persone wat reeds ’n PhD in die Ingenieurswese het en wat ’n betekenisvolle en uitstaande bydrae tot ’n veld van die ingenieurswetenskappe oor ’n periode van verskeie jare gemaak het.

#### 3.8.1 Toelatingsvereistes

Om oorweeg te word vir toelating tot die DIng moet jy:

- minstens een van die volgende periodes studie en werk voltooi het:
  - daar moet minstens twee jaar verloop het nadat die PhD in die Ingenieurswese aan jou toegeken is; *of*
  - daar moet minstens vyf jaar verloop het nadat die graad MSc, MScIng of MIng aan jou toegeken is; *of*
  - daar moet minstens nege jaar verloop het nadat die graad BIng aan jou toegeken is; *of*
  - jy moet op ’n ander wyse ’n standaard van bekwaamheid in jou bepaalde studierigting bereik het wat na die oordeel van die Senaat vir dié doel toereikend is;
- ná voltooiing van bogenoemde studietydperke, tot tevredenheid van die Senaat, voltyds in jou vakrigting werksaam gewees het; en
- gevorderde oorspronklike navorsing en/of skeppende werk wat volgens die Universiteit bevredigend is, op die gebied van die ingenieurswetenskappe verrig het.

### **3.8.2 Keuring**

Afgesien van bogenoemde vereistes, moet jy deur die tuisdepartement van die betrokke rigting gekeur word vir toelating.

Die Fakulteitsraad se goedkeuring word benodig vir toelating tot DIng studies. Verwys ook na die Fakulteit se “Minimum Standaarde ten opsigte van DIng-registrasie” (raadpleeg Afdeling 1.6 vir toegang tot hierdie dokument).

### **3.8.3 Aansoekprosedure**

Die Fakulteit of ’n departement nomineer gewoonlik ’n DIng-kandidaat, maar jy kan ook aansoek doen om toegelaat te word tot die DIng deur die voorsitter van die betrokke tuisdepartement te kontak. Jy moet jou CV, wat ’n volledige lys van al jou publikasies bevat, voorsien.

Om aansoek te doen of nadere besonderhede oor die aansoekprosedure te verkry, stuur ’n e-pos na die adres vir nagraadse navrae onder die betrokke tuisdepartement in Afdeling 1.1.2.

### **3.8.4 Duur van die program en inskrywingstydperk**

Die normale inskrywingstydperk vir ’n DIng-graad is een jaar. Dit is ook die minimum registrasietydperk.

### **3.8.5 Programsamestelling en vereistes vir verwerwing van die DIng-graad**

Die program bestaan uit die voorbereiding van ’n proefskrif wat:

- gebaseer is op jou oorspronklike en reeds gepubliseerde werke; en
- jou bydrae beskryf tot die verryking van die kennis van die ingenieurswetenskappe.

Om die DIng-graad te verwerf moet jou proefskrif, volgens die oordeel van die Senaat, toon dat jy ’n wesentlike en uitstaande bydrae tot die verryking van die kennis van die ingenieurswetenskappe gelewer het.

### **3.8.6 Eksaminering van die proefskrif**

Die vereistes in verband met die datum van inlewering, die getal eksemplare wat ingelewer moet word, asook die verdere vereistes waaraan voldoen moet word voordat die graad toegeken kan word, kan per e-pos aangevra word by die adres vir nagraadse navrae onder die betrokke tuisdepartement in Afdeling 1.1.2. Verwys ook na die hoofstuk “Nagraadse Kwalifikasies” van Deel 1 van die Jaarboek.

DIng-kandidate ondergaan nie ’n mondelinge eksamen nie.

Verwys ook na die Fakulteit se “Minimum Standaarde vir DIng-eksamenprosedures” (raadpleeg Afdeling 1.6 vir toegang tot hierdie dokument).



## 4 Voorgaadse Vakke, Modules en Module-inhoude

### 4.1 Verduideliking van afkortings en nommeringstelsel

Om die inligting in hierdie hoofstuk ten volle te begryp en te kan gebruik, is dit belangrik dat jy kennis neem van 'n paar terme se definisies. Die onderstaande voorbeeld dui aan hoe die terme later in hierdie hoofstuk in Afdeling 4.3, “Voorgaadse vakke, modules en module-inhoude”, sal verskyn.

#### Voorbeeld:

Die module waarna normaalweg as **Ingenieurswiskunde 145** verwys word, se inskrywing is soos volg:

#### **38571 Ingenieurswiskunde**

##### **145 (15) Verdere Differensiaal- en Integraalrekening (5L; 2T)**

Komplekse getalle; transendente funksies; integrasietegnieke; oneintlike integrale; keëlsnedes; poolgrafieke; partiële afgeleides; inleiding tot matrikse en determinante.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 115*

#### Verduideliking van terme in die voorbeeld:

- **Vyfsyfer-vaknommer en vaknaam – 38571 Ingenieurswiskunde**
  - Die vaknommer is **38571** en dit is gekoppel aan die vaknaam **Ingenieurswiskunde**.
- **Modulekode – 145(15) Verdere Differensiaal- en Integraalrekening**

Die modulekode bestaan uit 'n driesyfer-nommer wat uniek is aan die spesifieke module wat onder die betrokke vak ressorteer. Die modulekode van hierdie module is **145** en dit beteken die volgende:

  - Die eerste syfer dui die jaargang aan waarin die module aangebied word byvoorbeeld:

*Jaar 1: 145*

*Jaar 2: 245*

*Jaar 3: 345*

*Jaar 4: 414*

Ingenieurswiskunde 145 word dus normaalweg in die eerste studiejaar aangebied.

(Honnorsgraadprogramme of nagraadse diplomas word met 'n 7 aangedui, magistergraadprogramme met 'n 8, en doktorsgraadprogramme met 'n 9.)

- Die tweede syfer dui die semester aan waarin die module aangebied word. Die syfers wat die semesters aandui lyk soos volg:
  - **1, 2 of 3** – modules word in die eerste semester aangebied.  
*Semester 1: 214, 324, 334*
  - **4, 5 of 6** – modules word in die tweede semester aangebied.  
*Semester 2: 342, 354, 364*
  - **7, 8 of 9** – modules word in albei semesters aangebied, dit wil sê jaarmodules.  
*Jaarmodules (albei semesters): 278, 288, 391*

Ingenieurswiskunde 145 word in die **tweede semester** aangebied.

- Die derde syfer van die module kode onderskei tussen verskillende modules van dieselfde vak wat dieselfde eerste twee syfers het. Vir Ingenieurswiskunde 145 is hierdie syfer **5**.
- **Kredietwaarde – 145(15) Verdere Differensiaal- en Integraalrekening**
  - Die getal tussen hakies wat volg op die modulekode, dui die kredietwaarde van die module aan. Volgens die voorbeeld kan jy dus **15 krediete** verwerf deur Ingenieurswiskunde 145 te slaag. Volgens die SAKO-definisie is die kredietwaarde gelyk aan een tiende van die aantal ure se werk wat jy tipies sal moet doen om die module te voltooi (dit sluit in jou eie studietyd, toetse, eksamens en kontakssessies soos lesings). Vir 'n module van 15 krediete sal jy dus ongeveer 150 ure se werk moet doen. Vir tipiese ingenieursmodules van 15 krediete beteken dit dat 'n student 10 ure per week (insluitende kontaktyd) moet werk gedurende die semester, wat tipies uit 12 weke van lesings bestaan. Daar bly dan sowat 30 uur oor om vir die hoofassesserings voor te berei en dit te skryf.
- **Module-onderwerp – 145 (15) Verdere Differensiaal- en Integraalrekening**
  - **Verdere Differensiaal- en Integraalrekening** dui die onderwerp aan wat in hierdie spesifieke module hanteer sal word.
- **Doseerlading – (5L; 2T)**
  - Die doseerlading van 'n module gee vir jou beide die lading en die soort dosering wat jy per week in die module kan verwag. Jy kan dus vir die module Ingenieurswiskunde 145 elke week **vyf lesings en twee tutoriale** verwag vir die duur van die module. Die volgende afkortings word vir die doseerlading gebruik:
    - **L** – Lesing van 50 minute, byvoorbeeld 3L
    - **P** – Praktikumperiode van 50 minute, byvoorbeeld 1P, 2P, 3P
    - **T** – Tutoriaal van 50 minute, byvoorbeeld 1T, 2T
    - **S** – Seminaar van 50 minute, byvoorbeeld 1S
  - Verwys na Afdeling 2.11.1 hierbo vir nadere besonderhede oor hoe die roosterindeling vir laboratoriumpraktika en tutoriale werk.

- **Metode van assessering**

- Die metode van assessering verskyn normaalweg na die inhoudsbeskrywing van elke module. Indien die metode van assessering nie by 'n module aangedui word nie, geld die verstekmetode, naamlik Eksamen met  $P=0,4K+0,6E$ . Die simbole in die prestasiepuntformule, wat by sommige modules gegee word, het die volgende betekenis:
  - $P$  = prestasiepunt
  - $K$  = klaspunt
  - $E$  = eksamenpunt
- Verwys na Afdeling 4.2 hieronder vir besonderhede oor die bepaling van prestasiepunte.

- **Vereiste modules**

- Die vereiste modules dui die vereistes aan waaraan jy moet voldoen voordat jy vir die bepaalde module mag inskryf. Daar is drie tipes vereistes: slaagvoorvereiste, voorvereiste en newevereiste, wat onderskeidelik met die letters **S**, **V** en **N** aangedui word:
  - **S – Slaagvoorvereiste module**  
 'n Slaagvoorvereiste module is 'n module wat jy eers moet slaag voordat jy die module(s) waarvoor dit 'n slaagvoorvereiste is, kan volg.
  - **V – Voorvereiste module**  
 'n Voorvereiste module is 'n module waarin jy 'n klaspunt van minstens 40 moet behaal (in modules waar “eksamen” as metode van assessering gebruik word), of 'n prestasiepunt van minstens 40 (in modules waar 'n ander assesseringsmetode as “eksamen” gebruik word, byvoorbeeld “buigsame assessering”) voordat jy die module waarvoor dit 'n voorvereiste is, mag volg.
  - **N – Newevereiste module**  
 'n Newevereiste module is 'n module wat jy vóór of in dieselfde akademiese jaar moet volg as die module waarmee dit verband hou. Jy moet die newevereiste module slaag alvorens jy die betrokke graad of diploma kan verwerf.
- Vir sommige modules moet jy eers 'n betrokke departement se goedkeuring kry voordat jy vir daardie module mag inskryf. Verskeie vereistes kan deur 'n departementele voorsitter (of sy/haar afgevaardigde) oorweeg word voordat goedkeuring verleen word, en jy moet nie aanvaar dat goedkeuring altyd toegestaan sal word nie. Byvoorbeeld, die Departement Bedryfsingenieurswese moet oordeel dat jy 'n redelike kans het om in 'n bepaalde jaar te graduateer (met ander woorde, jy moet tot die finale jaar toegelaat word), voordat jy in daardie jaar vir Bedryfsprojek 498 mag registreer.

*Neem asseblief kennis* dat indien die modulebesonderhede vir dieselfde module in verskillende dele van die Universiteitsjaarboek verskil, die weergawe in die Jaarboekdeel van die fakulteit wat die module aanbied, bepalend sal wees.

## 4.2 Bepaling van prestasiepunte

Jou prestasie in 'n module word normaalweg deur middel van 'n **eksamen** of **buigsame assessering** bepaal. Die Universiteit se regulasies hieroor verskyn in Deel 1 van die Jaarboek.

In sekere modules in die Fakulteit Ingenieurswese mag die prestasiepunt hoofsaaklik deur middel van take, ontwerpe en projekverslae bepaal word. Hierdie metode om die prestasiepunt te bepaal staan bekend as **projekevaluering**.

Daar is ook modules waar slegs **bevredigende bywoning** vereis word en waar jy geen prestasiepunt kry nie. Jy moet **alle taakopdragte** bevredigend uitvoer om met die module gekrediteer te word.

In sommige modules is daar uitkomst wat jy moet behaal om die betrokke module te slaag, maar wat nie deel is van die formule wat gewoonlik by 'n betrokke modules gebruik word om die prestasiepunt te bereken nie. Om te bepaal of jy sodanige uitkomst behaal het, word **subminima** dan normaalweg op sekere assesserings (of dele van assesserings) gebruik. Die uitkomst en subminima word aan die begin van die semester bekendgemaak (normaalweg in die betrokke moduleraamwerk). Indien jy nie die subminimum bevredig nie, beteken dit jy het nie die ooreenstemmende uitkoms behaal nie. In daardie geval mag jou prestasiepunt vir daardie module nie hoër as 45 wees nie. Dit kan verder gebeur dat dit tydens of na afloop van die semester se klasse blyk dat jy as gevolg van 'n subminimum nie meer die betrokke module kan slaag nie. In so 'n geval sal jy normaalweg nie toegelaat word om van verdere assesserings-geleenthede in die betrokke module gebruik te maak nie. By eksamenmodules kan dit meebring dat jou klaspunt beperk word tot 35 of laer.

## 4.3 Voorgraadse vakke, modules en module-inhoude

### 53937 Bedryfsbestuur

#### 354 (15) Bedryfsbestuur (3L; 3T)

Bedryfsdinamika en die waardeketting, besigheidsprosesherontwerp, die voorsieningsketting en logistieke bestuur, inligtingstegnologie en e-handel binne die raamwerk van 'n formele ERP-stelsel.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Produksiebestuur 314*

### 44792 Bedryfsergonomie

#### 414 (15) Bedryfsergonomie (3L; 1,5T)

Operasie-analise, werkstandaarde, verkorting van opsteltyd, opleidingspraktyke, vergoeding, antropometrie, werkstasie- en gereedskapontwerp, mens-masjien-intervlakke, werkfisiologie en biomeganika, die werksomgewing, kognitiewe werk, skofwerk, aspekte van beroepsgesondheid.



*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **31496 Bedryfsingenieurswese**

### **152 (6) Inleiding tot Bedryfsingenieurswese (3T)**

Vervaardiging- en dienstestelsels, inleidende produksiebeginsels met toepassings, inleidende optimering, stelselvariasie, produktiwiteitmeting en ontleding.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

## **10618 Bedryfspraktyk**

### **442 (8) Bestuur en Organisasiegedrag (2L; 1T; 1S)**

Organisasie van werk en mense, organisasiekultuur, motiveringsbeginsels, motiveringspraktyke, bou van groepe in spanne, konflikbestuur en onderhandeling, bestuur van organisasieverandering, oorsig oor arbeidswetgewing, lesings op uitnodiging deur ingenieurs uit die praktyk.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## **47422 Bedryfsprogrammering**

### **244 (15) Bedryfsprogrammering (2L; 3T)**

Gebruik van sigblaaie: datamanipulasie, numeriese metodes, grafieke, basiese finansiële berekeninge, beplanning en ontleding van scenario's en optimering. Visual Basic for Applications vir sigbladgebruik. Basiese rekenaarkommunikasie. Teorie en toepassing van vooruitskatting met die klem op sigbladtoepassings.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 145*

## 25445 Bedryfsprojek

### 498 (30) Bedryfsprojek (1S)

Selfstandige uitvoering van 'n teoretiese en/of praktiese ondersoek op die gebied van die bedryfsingenieurswese met die voorlegging van 'n omvattende verslag. Die projek loop oor die finale jaar, met 30% van die tyd bestee in die eerste semester, en 70% in die tweede semester.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## 23965 Beheerstelsels

### 314 (15) Beheerstelsels (3L; 1,5P; 1,5T)

Klassieke terugvoerbeheer van dinamiese stelsels; terugvoerbeheerargitektuur; dinamiese modellering van meganiese, elektroniese, en elektro-meganiese stelsels; oordragsfunksies; blokdiagramme; stabiliteit; oorgangsverskynsels en gestadigde toestand fout; wortellokus-analise en -ontwerp; frekwensieweergawe-analise en -ontwerp; PID-beheerders; voorloop- en naloop-kompensasie.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieurswiskunde 214*

### 344 (15) Beheerstelsels (3L; 1,5P; 1,5T)

Kontinue toestandveranderlike modelle, analise en sintese; kontinue waarnemers; oorgangs- en gestadigde gedrag van toestandveranderlike voorstellings; poolplasing vir eindige tydweergawes; diskrete stelsels, Z-transforms; ZOH-bane; verskilvergelykings; emulasie-ontwerp; diskrete wortellokus; diskrete toestandruimte-analise en -ontwerp; praktiese oorwegings: A/D- en D/A-omsetters, kwantisering en teen-oorvleuelingfilters.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Beheerstelsels 314*

### **354 (18) Ontwerp van Beheerstelsels vir Meganiese en Megatroniese Stelsels (4L; 1P; 2T)**

Ontwerp van beheerstelsels: PID-beheerders; wortellokusontwerp; voorloop en naloop-kompensasie; frekwensieweergawe-ontwerp. Kontinue toestandveranderlike modelle, analise en sintese; kontinue waarnemers; oorgangs- en gestadigde gedrag van toestandveranderlike voorstellings; poolplasingstegnieke. Diskrete beheerstelsels, Z-transforms; ZOH-bane; verskilvergelykings; diskrete wortellokus; praktiese oorwegings: A/D- en D/A-omsetters en filters.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Modelling 334*

### **414 (15) Beheerstelsels (3L; 1P; 1T)**

Modelling van nie-lineêre stelsels; analise en sintese d.m.v. beskrywingsfunksies, fasevlak en Lyapunov se metodes. Diskrete toestandveranderlike modelle vir gemonsterde aanlegte, poolplasingsterugvoer en waarnemeranalise en -sintese vir reguleerders en servovolgers. Optimale LQR- en Kalman-waarnemeranalise en -sintese.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Beheerstelsels 344*

## **39020 Boumateriale**

### **254 (15) Basiese Boumateriaalpraktyk (3L; 2P; 1T)**

Samestelling, vervaardiging, meganiese gedrag en duursaamheid van konstruksiemateriale in die siviele ingenieurswese, waaronder beton, hout, messelwerk, polimere en staal; toetsmetodes vir kontrolering en karakterisering.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

**11479 Chemie****176 (32) Inleiding tot Chemie (3L; 3P)**

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram) en die volgende temas word behandel: Klassifikasie van materie; atome, molekule en ione; stoïgiometrie; reaksies in waterige oplossings; atoomstruktuur; chemiese binding en molekulêre struktuur; die periodieke tabel; swak sure en swak basisse. Voorbeelde wat die belangrikheid en relevansie van wetenskap as 'n alledaagse verskynsel illustreer.

*Tuisdepartement: Chemie en Polimeerwetenskap*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

**48321 Chemie C****152 (6) Chemie-laboratoriumpraktika (3P)**

Ontwikkeling van laboratoriumvaardighede deur die uitvoer van inleidende chemie-eksperimente.

*Tuisdepartement: Chemie en Polimeerwetenskap*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

**224 (15) Industriële Chemie I (4L; 2P)**

*8 Praktika per semester*

Bindingsmodelle; vastetoestandchemie; chemie in oplossing; inleiding tot koördinasiechemie. Termochemie, chemiese en fase-ewewig, ideale en elektrolitiese oplossings, elektrochemie, saambindende fisiese eienskappe, elementêre chemiese kinetika.

*Tuisdepartement: Chemie en Polimeerwetenskap*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurschemie 123*

*S Chemie C 152*

**254 (15) Industriële Chemie II (4L; 2P)**

*8 Praktika per semester*

Organiese chemie: Basiese nomenklatuur, inleiding tot die bereiding en reaksies van o.a. alkene, alkyne, alkielhaliede, alkohole, aldehyiede, ketone, karboksielsure, esters. Inleiding tot polimeerchemie: Chemie van polimerisasiereaksies, o.a. poliësters, poliamiede.

*Tuisdepartement: Chemie en Polimeerwetenskap*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemie C 224*

## 11576 Chemiese Ingenieurswese

### 224 (15) Beginsels en Prosesse van Chemiese Ingenieurswese (3L; 3T)

Inleiding tot prosesse en ontwerp; prosesmodellering met gebruik van behoudswette; metodes vir die analise van chemiese prosesse.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

*N Termodinamika A 224*

### 254 (15) Massa- en Energiebalanse (3L; 3T)

Massabalanse, ongestadigde massabalanse, energiebalanse, reaksiewarmte en oploswarmte, energiebalanse oor prosesstelsels, gekombineerde massa- en energiebalanse, nie-ideale gasse en saamdrukbaarheidskaarte, stoomtabelle en fisiese eienskappe van chemiese komponente. Tuisopdragte in die vorm van selfstudies, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integreernde deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Chemiese Ingenieurswese 224*

*V Ingenieurswiskunde 214*

### 264 (15) Vloeimeganika vir Chemiese Ingenieurs (3L; 1P; 2T)

*3 Praktika per semester*

Fisiese eienskappe van vloeistowwe en gasse; vloeistofstatika; vloeistofkinematika; vloeistof-dinamika; kontinuïteits-, momentum- en energievergelykings; viskeuse vloeï in pype en geslote kanale; wrywingskaarte; vloeï in nie-ronde kanale, vloeïmeting; verliese in pypstelsels, serie- en parallelle pype; grenslae; stromingsmasjiene; ontwerp van pomp en pypstelsels; samedrukbare vloeï; pypstelsels en bybehore.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Termodinamika A 224*

*V Toegepaste Wiskunde B 224*

### 271 (15) Aanvullende Studies (3L; 3T)

Die inhoud van die module word volgens individuele studente se behoeftes gereël.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

### 316 (15) Reaktoringenieurswese I (3L; 1P; 2T)

*1Praktikum per semester*

Chemiese reaktorteorie; homogene en heterogene reaksies; die reaksiesnelheidsvergelyking; vertolking van enkelladingsreaktordata; beginsels van reaktorontwerp; ideale enkelladings-, propvloei- en konstantstromende geroerde tenkreaktore; ontwerp vir enkelvoudige reaksies; invloed van temperatuur en druk; nie-ideale stroming; verskeie reaksiesisteme. Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integrerende deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Chemiese Ingenieurswese 317*

*N Warmteoordrag A 326*

### 317 (15) Termodinamika (3L; 1P; 2T)

*1Praktikum per semester*

Toestandsvergelykings van werklike gasse en termodinamiese transformasie-verwantskappe, termodinamiese eienskappe van suiwer komponente, mengreëls vir nie-ideale dampmengsels, damp-vloeistof-ewewigte, teorie en toepassing van oplossingstermodinamika, chemiese reaksie-ewewig, multikomponent-multifase-ewewig met toepassing in vastestof-vloeistof-dampsisteme. Simulasie van fase-ewewig en reaksie-ewewig op rekenaar m.b.v. standaardprosessimulasie-pakkette.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Chemiese Ingenieurswese 254*

*S Chemiese Ingenieurswese 264*

*S Termodinamika A224*

*Enige twee van die drie modules hierbo word vereis.*

*V Chemiese Ingenieurswese 254*

*V Chemiese Ingenieurswese 264*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurswiskunde 242*

*V Termodinamika A 224*

### **344 (15) Modellingering en Optimering (3L; 2T)**

Gestadigde en ongestadigde massa-, energie- en momentumbalanse. Modellingering en simulاسie van geïntegreerde proseseenhede. Prosesintegrasie.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 254*

*N Chemiese Ingenieurswese 316*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurswiskunde 242*

*V Numeriese Metodes 262*

### **354 (15) Reaktoringenieurswese II (3L; 2T)**

Energiebalanse in reaktorontwerp; ontwerp van komplekse homogene en/of heterogene reaksie-sisteme; vastestof-katalisatorreaksies; deaktivering van katalisatore; massa-oordragbeperkings; vloeistof-partikel-reaksies; vloeistofreaksies. Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaal-probleme, ontwerpe of seminarie vorm 'n integrerende deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 316*

### **367 (15) Massaoordragoperasies (3L; 2T)**

Distillasie; enkellading- en kontinue distillasie; McCabe-, Thiele- en Ponchon-Savarit-grafiese metodes; multikomponente-distillasie; plaat- en gepakte kolomme; gasabsorpsie; ander massa-oordragseenheidswerkinge, bestaande uit 'n seleksie van verkoelingstorings, droging, vloeistof-vloeistof-ekstraksie, en adsorpsie. Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminarie vorm 'n integrerende deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 264*

*V Chemiese Ingenieurswese 317*

### **371 (15) Aanvullende Studies (1L)**

Die inhoud van die module word volgens individuele studente se behoeftes gereël.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

## 414 (15) Prosesontwerp (3L; 2T)

Metodiek van konseptuele prosesontwerp insluitend duimreëls vir skeidingsisteme; gevorderde massa- en energiebalans-diagramme vir geïntegreerde eenheidsoperasies; aanlegplan; pyp- en toerustinguitleg en seleksie vir multifasettransport en -prosessering, pyp- en instrumentasie-diagramme; verliesbeheer; risikoanalise; voorlopige gevaaranalise en inherent veilige prosesontwerp, HAZOP- en HAZAN-studies; kapitaalkosteberaming, tydwaarde van geld, verdiskonterde kontantvloei, netto huidige waarde, winsgewendheidsmaatstawwe; gevallestudies.

Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integreerende deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Chemiese Ingenieurswese 316*

*N Chemiese Ingenieurswese 367*

*N Warmteoordrag A 326*

## 424 (15) Bio-prosesingenieurswese (3L; 1P; 2T)

*I Praktikum per semester*

Chemiese samestelling van selle; selstruktuur en klassifikasie; nutriënt vereistes; metaboliese makromolekules, hul strukture en funksies; energie opwekking, stoor en oordrag; basiese sel metabolisme; basiese rekombinante-DNA-tegnologie; prosesontwerp vergelykings vir enkellading, semi-enkellading en kontinue biologiese prosesse; endogene respirasie en onderhoudsenergie; meet en en voorspelling van die tempo van suurstof-oordrag; opskalering van bioreaktore; termiese sterfte- en degraderingskinetika; lot en kontinue sterilisasie; stroomaf prosessering.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 254*

*N Chemiese Ingenieurswese 316*

## 426 (15) Prosesbeheer (3L; 1P; 2T)

*I Praktikum per semester*

Dinamiese gedrag van prosesse en toerusting; meetinstrumente; kleppe; toepassing van Laplace-transforms; blokdiagramme; stabiliteitskriteria; multiveranderlike beheerstelsels; nie-lineêre beheerstelsels; toestandruimte-analise; digitale prosesbeheer; optimale beheer; proses-identifikasie; simulاسie/ontwerp van beheerstelsels op die rekenaar (PR). Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integrale deel van die module.



*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 316*

*V Chemiese Ingenieurswese 344*

*S Ingenieurswiskunde 242*

## **41696 Chemiese Ingenieurswese D**

### **356 (15) Proefaanleg-praktika III (1L; 6P)**

*4 Groot praktika per semester*

Uitvoering van praktiese eksperimente op proefaanleg skaal. Evaluasie, interpretasie en skryf van volledige tegniese verslae oor sodanige eksperimente. Monsterneming en praktiese data-interpretasie op chemiese aanlegte.

[Aangebied deur die Departement Prosesingenieurswese (85%)]

Tegnieke in analitiese chemie: beginsels van analise, keuse van analitiese metode, monster-voorbereiding. Uitgekoose metodes o.a. UV/vis-, AA- en massaspektroskopie, -chromatografie, ICP (8 l, 3 demonstrasies).

[Aangebied deur die Departement Chemie en Polimeerwetenskap (15%)]

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*N Chemiese Ingenieurswese 316*

*N Chemiese Ingenieurswese 367*

*N Mineraalprosesering 345*

*N Warmteoordrag A 326*

*P Ingenieurstatistiek 243*

## **13856 Data-analitika (Ing)**

### **344 (15) Toepassings van Data-analitika in Bedryfsingenieurswese (3L; 3T)**

Die behoefte aan data-analitika; formele data-analitika-prosesse, insluitende CRISP-DM en KDD; data-suiwering en data-transformasie met dimensievermindering; leer met begeleiding: regressie, k-naaste bure, besluitbome, lukrake woude; leer sonder begeleiding k-gemiddeldes; data-gedrewe-besluitneming; groepprojek.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurstatistiek 314*

## **41726 Eindige-element-metodes**

### **414 (15) Eindige-element-metodes (Keusemodule) (3L; 1P; 2T)**

Hersiening van basiese sterkteleorteorie; beginsel van virtuele werk; stang- en balk-elemente; vlakelemente; isoparametriese formulerings; 3D-elemente; aksiaal-simmetriese elemente; dop- en plaatelemente; strukturele simmetrie; dinamiese analise; knikanalise; gebruik van eindige-element-programmatuur om eenvoudige probleme op te los.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Sterkteleer W 334*

## **11949 Elektriese Aandryfstelsels**

### **324 (15) Beginsels van Elektriese Masjiene en Drywingselektronika (3L; 1P; 2T)**

Nie-ideale transformatormodel; inleiding tot masjienbeginsels; wisselstroommasjien-beginsels; basiese werking in die bestendige toestand van sinchroongenerators, sinchroommotors en induksiemotors; wisselrigter-gevoerde induksiemasjieneandrywing; basiese werking in die bestendige toestand van gelykstroommotors en gelykstroomgenerators; omsetter-gevoerde gelykstroommasjieneandrywing; basiese werking van enkelfasemotors en stappermotors.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektrotegniek 214*

## **51357 Elektromagnetika**

### **314 (15) Elektromagnetika (3L; 1P; 2T)**

Elektrostatika; magnetostatika; Ohmiese geleiding; Lorentz-kragwet; wette van Coulomb, Ampère, Faraday en Gauss; Maxwell-vergelykings; kapasitansie; induktansie.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Toegepaste Wiskunde B 224*

*N Toegepaste Wiskunde B 242*

### **344 (15) Elektromagnetika (3L; 1,5P; 1,5T)**

Maxwell se vergelykings; elektromagnetiese golwe; transmissielyne; antennas.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektromagnetika 314*

## **39802 Elektroniese Ingenieurswese**

### **152 (6) Inleidende elektroniese ontwerp (3T)**

Basiese gestruktureerde elektroniese ontwerp en sintese.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

## **12491 Elektronika**

### **245 (15) Elektronika (3L; 1P; 2T)**

Halfgeleierfisika; pn-vlak; diodebane; tiristors; bipolêre transistors; MOSFET's; GS-voorspanning van transistors; transistorskakelaars; logiese hekke.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektrotegniek 214 of N Stelsels en Seine 214*

### **315 (15) Elektronika (3L; 1,5P; 1,5T)**

Kleinsein gelineariseerde model van die transistor; enkel- en multi-stadium-transistorversterkers; versterker-topologië; frekwensieweergawes van transistorversterkers; drywingsversterkers.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektronika 245*

### **344 (15) Inleiding tot elektronika (3L; 1,5P; 1,5T)**

Halfgeleierfisika; pn-vlak; diode bane; bipolêre transistors; kleinsein-dinamiese-transistormodelle; ideale operasionele versterkers.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektrotegniek 214*

### **365 (15) Elektronika (3L; 1P; 2T)**

Stroombronne, verskilversterkers, terugvoersterkers en stabiliteit, nie-ideale operasionele versterkers; instrumentasieversterkers; geïntegreerde-stroombaan-toepassings.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektronika 315*

### **414 (15) Elektronika (3L; 1P; 1T)**

Die terminaleienskappe van drywingselektroniese skakelaars; die werking, analise en ontwerp van tiristorbeheerde gelykrygters; basiese GS-na-GS-kapperbane: die afkapper, opkapper en op-af-kapper; halfbrug-, volbrug- en driefase-wisselrigters; drywingselektroniese kragbronne; basiese induktor- en transformatorontwerp; simulase en geslotelusbeheer van kapperbane.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Beheerstelsels 314*

*N Elektronika 365*

## **12599 Elektrotegniek**

### **143 (15) Inleiding tot Stroombaanteorie en Elektriese Masjiene (3,5L; 1P; 2T)**

Inleiding tot basiese stroombaanterminologie en -elemente, insluitend afhanklike bronne; Ohm se wet; Kirchoff se wette; nodespanning- en maasstroom-analise; superposisie; Thévenin- en Norton-ekwivalente; basiese GS-drywing en -energie-konsepte; inleiding tot kapasitors en induktore; bestendigetoestand- en -oorgangstoestand-analise van eersteorde-RC- en -RL-stroombane; modellering van fisiese stelsels met behulp van RL- en RC-stroombane; inleiding tot magnetiese stroombane.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

### **214 (15) Elektrotegniek (3L; 1P; 2T)**

Sinusoidale bronne; fasors; oomblikdrying, gemiddelde drying; reële en reaktiewe drying; passiewe stroombaanelemente in die frekwensiegebied; gebalanseerde driefase-bane; eerste- en tweedeorde-oordragfunksies; Bode-diagramme; kaskadestroombane; resonansie; ideale filters; ideale operasionele versterkers.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektrotegniek 143*

## 43915 Energiestelsels

### 244 (15) Elektriese Energiestelsels (3L; 0,5P; 2,5T)

Inleiding tot kragstelsels; enkelfasige- en driefasigewisselstroomteorie; kragtransformators; per-eenheid-stelsel; modellering van transmissielyne; bestendige bedryf van transmissielyne; drywingsvloei studies.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Stelsels en Seine 214*

### 344 (15) Energieomsetting (3L; 1P; 2T)

Inleiding tot elektriese masjiestelsels; WS-masjiënbeginsels; bestendige toestandwerking van sinchroon- en induksiemasjiëne; GS-masjiënbeginsels; bestendige toestandwerking van GS-masjiëne; die omsettegevoerde GS-masjiestelsel; die omsettegevoerde induksiemasjiestelsel; dq0-transformasie; dq0-WS-masjiënommodellering en -dinamika.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Energiestelsels 244*

### 414 (15) Hernubare-energiestelsels (3L; 0,5P; 1,5T)

Inleiding tot bronne van hernubare energie; beginsel van hernubare-energie-drywingsomsetting; kommersieel lewensvatbare hernubare-energie-tegnologieë; grootteskikking en ontwerp van hernubare-energiestelsels; maksimum-drywingspuntbeheer-tegnologie; drywingskondisie en netwerkindegrasie van hernubare-energiestelsels; ekonomiese voordele en omgewingsimpak-waardering.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Energiestelsels 344*

## 424 (15) Elektriese Energiestelsels (3L; 0,5P; 1,5T)

Tot 2020: Kragstelsels: drywingsvloei studies; simmetriese en onsimmetriese foute, kragstelselbeveiliging; kragstelselstabiliteit. Hoogspanning: HS-mettoerusting; meettegniek en toetse; insulasiekoördinasie; teorie en eienskappe van isoleermateriale; elektriese ontladings.

Vanaf 2021: Kragstelsels: simmetriese komponente; simmetriese en onsimmetriese foute, kragstelselbeveiliging; kragstelselstabiliteit. Hoogspanning: HS-mettoerusting; meettegniek en toetse; insulasiekoördinasie; teorie en eienskappe van isoleermateriale; elektriese ontladings.

Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Energiestelsels 244*

*N Energiestelsels 344*

## 51365 Energiestelsels M

### 434 (15) Meganiese Energiestelsels (3L; 1P; 2T)

Termodinamiese verwantskappe vir ideale en nie-ideale gase, Joule-Thompsons moereffek; verdere toepassings van mengsel in die psigrometrie van lugreëling- en koeltoringstelsels; massa- en warmtebalans van reaktiewe stelsels; beginsels van binnebrandenjins. Ketels-, pomp- en atmosferiese verkoelingstelsels; gevorderde analise van damp- en kombinasiedrywingkringlope; Stirlingkringloop; drukwater- en kieselbed-modulêre-atoomreaktor-gebaseerde kringlope; inleiding tot sonenergie, analitiese bepaling van beskikbare stralingsenergie; sentrale ontvanger; paraboliese trog- en sontoring-kragstasiekringlope. Wind- en oseaanenergie.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Vloeimeganika 244*

*V Termodinamika A 214*

## 59455 Entrepreneurskap (Ing)

### 444 (15) Entrepreneurskap (Ing) (3L; 3T)

Besigheidstrategie: Besigheid as 'n stelsel; lewensiklus; kompetendheidsvoorspellings, marktoetrede- en portefeuljebesluite; langtermynwingsgewendheid; bemakingsbestuur; inleiding tot organisasieteorie. Finansiële bestuur: tydwaarde van geld, basiese konsepte van verdiskontering; ekonomiese analise van beleggingsvoorstelle; inleiding tot finansierings- en dividendbesluite.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

## **65609 Filosofie en Etiek**

### **314 (8) Filosofie en Etiek (3L; 1T)**

Kultuur en tegnologie, toegepaste etiek, sosiale filosofie; die Ingenieursraad (ECSA) se gedragskode vir professionele persone; gevallestudies van tipiese situasies uit die ingenieurspraktyk, insluitend die sosiale, werkplek en fisiese omgewings.

*Tuisdepartement: Filosofie*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

### **414 (8) Filosofie en Etiek (3L; 1T)**

Kultuur en tegnologie, toegepaste etiek, sosiale filosofie; die Ingenieursraad van Suid-Afrika (ECSA) se gedragskode vir professionele persone; gevallestudies van tipiese situasies uit die ingenieurspraktyk, insluitend die sosiale, werkplek en fisiese omgewings.

*Tuisdepartement: Filosofie*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **13683 Finalejaarprojek (C)**

### **478 (32) Finalejaarprojek in Chemiese Ingenieurswese (6P)**

*(2P in Semester 1; 6P in Semester 2)*

Elke student moet 'n selfstandige projek oor 'n goedgekeurde onderwerp voltooi.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## **12998 Fisika**

### **176 (32) Voorbereidende Fisika (3L; 3P)**

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram) in

AgriWetenskappe en Natuurwetenskappe en vir die BIng. Dit fokus op die aard van fisika en het die volgende temas as inhoud: meganika, elektromagnetisme, moderne fisika.

*Tuisdepartement: Fisika*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## 59471 Gehaltebestuur

### 444 (15) Gehaltebestuur (2L; 3T)

Definisies van betroubaarheid en instandhoubaarheid; betroubaarheidsbestuur; metodes en tegnieke van betroubaarheidsmodellering, -toedeling, -voorspelling en instandhoubaarheids-versekering; foutboomanalise; analise van falingsmodusse; gehaltebestuur; geskiedenis en agtergrond; ISO 9000; totale kwaliteitsbestuur; leierskap, 6-sigma; koste-oorwegings; kwaliteitoudits; eksperimentele ontwerp met Statistica.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurstatistiek 314*

## 46167 Gehalteversekering

### 344 (15) Gehalteversekering (3L; 3T)

Definisie van kwaliteit, metodes en tegnieke van gehalteversekering, statistiese prosesontwerp, steekproefneming. Beginsels van robuuste ontwerp. Formulering van metrieke van stelsel-prestasie en gehalte. Identifisering van gehalteruisk faktore. Formulering en implementering van tegnieke om die effekte van gehalteruis te verminder. Sintese en keuse van ontwerpskonsepte vir robuustheid.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurstatistiek 314*

## 39667 Geotegniek

### 254 (15) Geotegniese Teorieë (3L; 2,5T)

Geotegniese grondeienskappe: partikelgrootte-analise, plastisiteit, grondklassifikasie, fase-verhoudings, kompaksie. Grondwaterbeweging: deurlaatbaarheid, syferingteorie, vloei-nette, filterontwerp. Effektiewe spanning: teorie van effektiewe spanning, spanning deur eie gewig en syfering. Elastiese spanningsteorie: spannings en onmiddellike versakings as gevolg van oppervlaktebelasting. Konsolidasieversakking: versakking van kleigrond, tempo van versakking, totale en onmiddellike versakking.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieursgeologie 214*



### **354 (15) Skuifweerstand, Keermure, Fondamente en Hellings (3L; 1,5P; 1T)**

Skuifweerstand: skuifteorie, skuiftoetse, skuifgedrag van sand en klei, spanningsroetes, poriedrukkoëffisiënte. Laterale gronddruk: gronddrukteorieë, swaartekragkeermure, plaatmure. Dravermoë: vlakfondamente, eksentriese belastinge, versakking op sand, heipale. Helling-stabiliteitsanalise: parallelle glip, sirkelvormige glip, metode van snitte, veiligheidsfaktore.

Praktikum: versakkingstoets in die oedometer.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Geotegniek 254*

*N Sterkteleer 224*

### **36315 Gevorderde Ontwerp (Siviel)**

#### **446 (15) Ontwerpprojek (2L; 6P)**

Elke student moet 'n omvattende ontwerp voltooi. Die ontwerp kan uit enige van drie vakgebiede gedoen word. Die detailontwerp word individueel gedoen.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Departementele goedkeuring*

### **14397 Hidrologie**

#### **424 (15) Benuttings- en Vloedhidrologie (3L; 2,5T)**

Stelselmatige oorsig van komponente van die hidrologiese kringloop, veranderlikheid van Suid-Afrika se klimaat, hidrologiese prosesse, bronne van data en die tipiese eienskappe van Suid-Afrikaanse data. Opgaringleweringsontledings: filosofie en konseptuele konteks, tydreeksdata, datavulling, menslike impakte op opvangsgebiede, waterbehoefte, opvangsgebiedmodelle. Stogastiese data. Droogtevloei-ontledings: tydreeksontledings, verstreekte inligting vir Suid-Afrika, ondergrondse waterbronne, wateraanvraagbestuur. Vloedontwerpmetodes (empiriese deterministiese en waarskynlikhede); uiterste vloede.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Hidroulika 354*

*V Ingenieurstatistiek 314*

## 14400 Hidroulika

### 324 (15) Vloeileer en Pypstroming (3L; 2,5T)

Hidrostatika; druk en drukmeting; drukkragte en kragte op ondergedompelde voorwerpe; dryfkragte; beginsels van fluïede stroming; vloeipatrone; fundamentele vergelykings van vloeidinamika; toepassing van die behoudswette tot fluïdes; toepassing van die energie en momentum vergelykings; snelheid en vloeimetring; potensiaalvloeie; egte en ideale vloeistowwe; gedrag van egte vloeistowwe; viskose vloeie; stabiliteit van laminêre vloeie en oorgang na turbulensie; skuifkragte in turbulente vloeie; grenslaagteorie; implikasie van die grenslaagteorie; kavitasië; oppervlaktespanning; vloeie in pype en geslote voorwerpe; fundamentele beginsels van pypvloeie; laminêre vloeie; turbulente vloeie; lokale drukverliese; gedeeltelik-vol pype; pypstelsels en -ontwerp; serie en parallelle pypstelsels; verspreidingsnetwerke; ontwerp van pomppluie; hidrouliese masjiene; klassifikasie van masjiene; vloeie in pompe; pompkeuse; turbines; kavitasië in masjiene; waterslag in pyppluie; waterslagvoorkoming; effek van klepsluiting; ongestadige saampersbare vloeie; komplekse probleme.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurswiskunde 145*

*S Toegepaste Wiskunde B 154*

*V Toegepaste Wiskunde B 224*

### 354 (15) Vryvlakstroming en Waterversorging (3L; 0,5P; 2T)

Vryvlakstroming en vloeiklassifikasie; uniforme vloeie; vinnig veranderende vloeie; energiebehoud; hidrouliese sprong. Momentumbehoud; kritiese diepte vloeimeters; geleidelik veranderende vloeie; vloeiprofielklassifikasie; stu-krommeberekening (direkte stapmetode en standaardstapmetode); onbestendige vloeie; golwe in vryvlakleidings. Basiese waterchemie; basiese watermikrobiologie; waterkwaliteit; aard van suiweringsprosesse (besinking, filtrasie, koagulasie en uitvlokkings); beginsels van biologiese suiwerings; aërobiese prosesse (aktiefslyk- en syfelbeddings); anaërobiese prosesse; ontsmetting; riolering en sanitasie.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Hidroulika 324*

*S Ingenieurschemie 123*

## 52124 Hoëfrekwensietegniek

### 414 (15) Hoëfrekwensietegniek (3L; 1P; 1T)

Die Smith-kaart en -toepassings; impedansie-aanpassingsnetwerke; versterkerontwerp; ossillator-ontwerp; hoëfrekwensiestelsels; elektromagnetiese versoenbaarheid; elektrodinamika en straling; praktiese draadantennes; antenne-ontwerp; HF-meettegniek.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektromagnetika 344*

## 51373 Ingenieursbestuur

### 454 (15) Ingenieursekonomie en Professionele Praktyk (5L; 1T)

Ingenieursekonomie: basiese konsepte, tydwaarde van geld, verhouding tussen huidige, toekomstige en seriebetalings, kontantvloei. Ekonomiese analise, vergelyking en keuse tussen projek- en beleggingsvoorstelle, netto huidige waardes, interne rentabiliteit, koste/voordeel-modelle, hantering van risiko. Lewensiklus-koste, depresiasie en vervangingsbesluite. Ontwikkelingsfinansiering.

Professionele praktyk: Wet op die Ingenieursprofessie, die etiese kode, professionele registrasie en aanspreeklikheid. Strategiese bestuur. Praktykbestuur en besigheidsplanne. Ontwerp- en konstruksiebestuur, die rol van die kliënt. Volhoubaarheid. Tenderdokumentasie. Projek-veiligheid. Infrastruktuurbeheerbestuur. Bou-inligtingsmodelle. Kommunikasievaardighede.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## 49484 Ingenieurschemie

### 123 (15) Chemie vir Ingenieurstudente (4L; 2T)

Basiese begrippe, eenhede en dimensies, beduidende syfers, omskakeling tussen eenhede-stelsels; komponente van materie, atoomstruktuur, die periodieke tabel en chemiese binding; stoïgiometrie; chemiese reaksies (suur-basis, neerslagvorming en redoks); eienskappe van mengsels en oplossings; chemiese ewewig; elektrochemie; gaswette, toestandsgróothede en (T, P, V) verbande; inleiding tot basiese ingenieurstoepassings.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieurswiskunde 115*

## **18791 Ingenieursekonomie**

### **212 (8) Ingenieursekonomie (2L; 2T)**

Inleiding tot rekeningkunde: finansiering, belasting en uitbreiding van 'n onderneming. Inkomste-, balans- en kontantvloeiestate. Verhoudingsanalise.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

### **354 (15) Ingenieursekonomie (3L; 3T)**

Die fondsvloei siklus, tydwaarde van geld, verdiskonteerde kontantvloei, ekwivalensie en opbrengsmaatstawwe, nabelasting-kontantvloei-ontledings, inflasie en wisselkoerse. Die bedryfs-kapitaalkringloop, koste van kapitaal, kosteberekening, begrotings. Inleiding tot makro-ekonomie en die SA begroting.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieursekonomie 212*

## **59420 Ingenieursfisika**

### **113 (8) Fisika vir Ingenieurstudente (2L; 0,5P; 0,5T)**

Inleiding tot fisika en fisiese groothede, insluitend: makro- en mikrobekrywings van die natuur; molekulêre en atommiese struktuur van materie; kristallyne en amorfe vaste stowwe; kristallyne strukture, defekte en toepassings; ossillasiebeweging, inleiding tot golfbeweging, superposisie en staande golwe, klankgolwe, Doppler-effek; golfoptika (diffraksie, interferensie, polarisasie); inleiding tot kernfisika.

*Tuisdepartement: Fisika*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

### **152 (6) Fisika vir Ingenieurstudente (2L; 1T)**

Inleiding tot basiese relatiwiteit en basiese quantum meganika. Verdere studie oor golwe, klank en optika gebaseer op Ingenieursfisika 113.

*Tuisdepartement: Fisika*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieursfisika 113*

## **59552 Ingenieursgeologie**

### **214 (15) Geologie vir Siviele Ingenieurs (3L; 3P)**

Hierdie module verleen nie toelating tot Geologie 224, 244 en 254 nie.

Inleiding tot die Aardsisteem: interne struktuur, plaattektoniek; Kristallografie inleidend; Mineralogie: fisiese eienskappe van algemene minerale; Petrologie: magma, stollings-, sedimentêre en metamorfe gesteentes; Struktuurgeologie: strekking en helling van lae, plooië en verskuiwings, tektoniese vorms, foliasie, lineasie, geologiese kaartwerk.

Aangebied deur: Aardwetenskappe (50%) en Siviele Ingenieurswese (50%)

*Tuisdepartement: Aardwetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

## **59560 Ingenieursinformatika**

### **244 (15) Objekgeoriënteerde Programmering en Modellerings (3L; 2,5T)**

Grondbegrippe van die objekgeoriënteerde programmeringsmodel, algoritmes en datastrukture vir lineêre-algebra-toepassings en vir ingenieursmodelle, objekgeoriënteerde modellerings van eenvoudige probleme.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Rekenaarprogrammering 143*

### **314 (15) Objekmodellerings van Fisiese Probleme (3L; 2,5T)**

Randwaardeprobleme en integraalvorms vir fisiese probleme, Galerkin eindige-element-metodes vir die oplossing van hierdie probleme, oplossing van lineêre vergelykingstelsels, implementering van 'n eindige-element-objekmodel.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieursinformatika 244*

*V Toegepaste Wiskunde B 242*

## 59498 Ingenieurstatistiek

### 243 (15) Statistiek en Dataverwerking vir Chemiese Ingenieurs (3L; 1P; 2,5T)

*I Praktikum per semester*

Toegepaste waarskynlikheidsleer; toepassings gebaseer op diskrete en kontinue lukrake veranderlikes en hul waarskynlikheids-verspreidings. Beskrywende statistiek en grafiese voorstellings. Hipotese toetsing. Enkel- en meervoudige lineêre regressie. Analise van variansie. Eksperimentele ontwerp. Data rekonsiliasie. Toepassings in chemiese ingenieurswese eksperimente en simulaties. Tegnie se kommunikasie van eksperimentele resultate en statistiese analise.

[Aangebied deur die Departement Prosesingenieurswese (50%) en die Departement Statistiek en Aktuariële Wetenskap (50%)]

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Chemiese Ingenieurswese 224*

*N Chemiese Ingenieurswese 264*

### 314 (15) Ingenieurstatistiek (3L; 2,5T)

Toegepaste waarskynlikheidsleer; toepassings gebaseer op diskrete en kontinue variante en hul waarskynlikheidsverdelings waaronder die normaal-, gamma-, lognormaal-, log-Pearson-tipe 3 (LP3)-, Gumbel (EV1)-verdelings; wagtydprosesse; gesamentlike verdelings; beskrywende statistiek en grafiese voorstellings; momente, gemiddeldes, mediaan en standaardafwykings; momentvoortbringende funksies; variasiekoëffisiënt, skeepheidskoëffisiënt, spitsheidskoëffisiënt; steekproefteorie; punt- en intervalberaming; hipotesetoetsing; chi-kwadraat- en K-S-pasgehalte-toetse; eenvoudige lineêre- en nie-lineêre- regressie- en korrelasie-analise; inleiding tot meervoudige lineêre regressie; inleiding tot analise van variansie en eksperimentele ontwerp.

*Tuisdepartement: Statistiek en Aktuariële Wetenskap*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurswiskunde 115*

*S Ingenieurswiskunde 145*

## 46825 Ingenieurstekeninge

### 123 (15) Ortografiese Tekeninge (1L; 3P; 3T)

Projeksievlakke; punte, lyne en vlakke in die ruimte; pylpunte van lyne en pyllyne van vlakke; ware lengtes en ware hoeke van lyne met vlakke; ware hoeke tussen vlakke; nuwe projeksievlakke; deurdringingskrommes; ontvouings; isometrie se projeksies. Werkstekeninge: 1ste- en

3de-hoekprojeksies; lynalfabet; maatskrywing; skaal; drie-aansig-uitleg; hulpaansigte; verborge detail; inleiding tot snitte en arsering. Inleiding tot 2D-CAD en 3D- parametrisiese CAD.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **38571 Ingenieurswiskunde**

### **115 (15) Inleidende Differensiaal- en Integraalrekening (5L; 2T)**

Enige student wat hierdie module wil neem, moes 'n punt van ten minste 6 (70%) vir Wiskunde in die NSS of die IEB-skooleindsertifikaat behaal het of moes die eerste jaar van 'n toepaslike verlengde graadprogram voltooi het.

Wiskundige induksie en die binomiaalstelling; funksies; limiete en kontinuïteit; afgeleides en differensiasiereëls; toepassings van differensiasie; die bepaalde en onbepaalde integraal; integrasie van eenvoudige funksies.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

### **145 (15) Verdere Differensiaal- en Integraalrekening (5L; 2T)**

Komplekse getalle; transendente funksies; integrasietegnieke; oneintlike integrale; keëlsnedes; poolgrafieke; partiële afgeleides; inleiding tot matrikse en determinante.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 115*

### **214 (15) Differensiaalvergelykings en Lineêre Algebra (4L; 2T)**

Gewone differensiaalvergelyking van eerste orde; lineêre differensiaalvergelykings van hoër ordes; Laplace-transforms en -toepassings. Matrikse: Lineêre onafhanklikheid, rang, eiewaardes.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurswiskunde 115 of S Ingenieurswiskunde 145*

*V Ingenieurswiskunde 145*

## **242 (8) Reekse en Parsiële Differentiaalvergelykings (2L; 1T)**

Oneindige reekse; Taylor-reekse; Fourier-reekse; inleiding tot parsiële differentiaalvergelykings; Fourier-transforms.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurswiskunde 145 of S Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurswiskunde 214*

## **39705 Inleidende Masjienontwerp**

### **244 (15) Ontwerpproses, Masjienonderdele en Masjientekeninge (1L; 3P; 2T)**

Konseptontwerpproses, menslike faktore in ontwerp. Ontwerp vir samestelling. Masjienonderdele: seëls, koppeling, spye, klemringe en laers. Vryhandtekeninge, onderdeelmodelle, 2D-detailtekeninge van onderdele en stuklyste, 3D- parametriese modellering en obstruksie-kontrole. Tekeningestandaarde: meetinstrumente vir vervaardiging, oppervlakafwerking, toleransies, geometries toleransies, krimppasse, sweissimbole. Ontwerp van bandaandrywings en kettingaandrywings. Werkstekeninge en ontwerpake waarin die teorie toegepas word.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurstekeninge 123*

*V Sterkteleer 143*

## **48062 Inligtingstelsels**

### **414 (15) Inligtingstelsels (2L; 1,2P; 2T)**

Tegnieke en hulpmiddels nodig vir die ontwerp, ontwikkeling en implementering van inligtingstelsels; stelselontwikkelinglewensiklus; entiteitverwantskapmodelle; datavloei-modelle; normalisering; ontwerp van toevoer-afvoerkoppelvlakke; gehalteversekering van die inligtingstelsel; stelselimplementering; ontwerp, ontwikkeling en implementering van 'n internet-gebaseerde inligtingstelsel in groepprojekverband.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Bedryfsprogrammering 244*



## 11745 Instandhoudingsbestuur

### 414 (15) Instandhoudingsbestuur (3L; 1P; 2T)

Strategiese instandhoudingsbeplanning, aanskaffingsbeleid vir aanlegte, besigheidsintervlak, uitleg van instandhoudingsdoelwitte, betroubaarheidstatistiek, betroubaarheidgesentreerde instandhouding, beplanning en skedulering van 'n aanleg se instandhoudingsleef tyd, voorkomende instandhouding, bo-na-onder- en onder-na-bo-benadering, bestuur van instandhoudingshulpbronne, instandhoudingsorganisasie, menslike faktore, instandhoudingsspanne, totale voorkomende instandhouding, instandhoudingstelsels, begroting vir instandhouding, instandhoudingsbeheer, korttermynwerkbeplanning, bestuur van aanlegafsluiting, netwerk-analise-tegniek vir bestuur van aanlegafsluiting, ander aanlegafsluitingsmetodes, onderdele-bestuur, inligtingstelsels vir instandhouding.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Megatronika 424*

## 13363 Internskap (Ing)

### 392 (0) Industriële Ondervinding (0T)

Studente ervaar, en neem persoonlik waar, tipiese ingenieurswerk in 'n gepaste industrie. Die werk moet geskied onder die direkte toesig van 'n ingenieur van 'n toepaslike dissipline. Studente moet, binne hul dissipline: fundamentele ingenieurswese beginsels toepas om praktiese probleme in 'n industriële konteks op te los; 'n verbeterde begrip van die aard, prosesse en uitdagings van industriële praktyk ontwikkel; en hul tegniese en interpersoonlike vaardighede ontwikkel.

Die student se tuisdepartement se goedkeuring vir die omvang en aard van die werk moet vooraf verkry word. Die omvang van die student se werk in die module moet ten minste 1700 uur beslaan.

Studente moet drie verslae indien: (a) kort nadat die internskap begin is, 'n verslag oor die ooreenkoms tussen die student en werkgewer, wat die besonderhede van die omvang en aard van die werk uiteensit; (b) 'n vorderingsverslag halfpad deur die opleiding; en (c) 'n finale verslag aan die einde van die opleiding. Die twee laasgenoemde verslae moet die aard en omvang van die werk uiteensit, asook die tegniese detail van die werk wat hulle ervaar of waargeneem het. Referentverslae van die studente se toesighouers in die industrie moet saam met hierdie verslae ingedien word.

Registrasie vir enige ander voorgraadse module(s) in die jaar wat 'n student hierdie module volg, sal normaalweg nie toegelaat word nie.

*Tuisdepartement: Ingenieurswese (Admin)*

*Metode van Assessering: Bywoning*

*Vereiste Modules:*

*V: Alle modules van die eerste twee jaar van 'n vierjarige BIng*

*Departementele goedkeuring*

### 393 (0) Industriële Ondervinding en Internasionale Uitrui (0T)

Hierdie module kan in een of albei semesters aangebied word. As dit in albei semesters aangebied word, bestaan dit uit dele 1 en 2 soos hieronder beskryf. As dit net in een semester aangebied word, bestaan dit slegs uit Deel 2 .

Deel 1: Studente ervaar, en neem persoonlik waar, tipiese ingenieurswerk of navorsing in 'n ander gepaste industrie of navorsingsinstansie vir ten minste 600 uur. Die werk moet onder die direkte toesig van 'n ingenieur van 'n gepaste dissipline geskied. Studente moet, binne hul ingenieursdissipline, beginsels toepas om praktiese probleme in 'n industriële konteks op te los en hul tegniese en interpersoonlike vaardighede ontwikkel. Die student se tuisdepartement se goedkeuring vir die omvang en aard van die werk moet vooraf verkry word. Studente moet ten minste twee verslae indien: (a) kort nadat die internskap begin is, 'n verslag oor die ooreenkoms tussen die student en gasheer, wat die besonderhede van die omvang en aard van die werk uiteensit; (b) 'n finale verslag aan die einde van die opleiding. Die laasgenoemde verslag moet die aard en omvang van die werk uiteensit, asook die tegniese detail van die werk wat hulle ervaar of waargeneem het. Referentverslae van die studente se toesighouers in die industrie moet saam met hierdie verslae ingedien word.

Deel 2: Studente onderneem 'n uitrui na 'n ingenieursfakulteit buite Suid-Afrika van ten minste 600 uur se deelname aan projekte en/of modules. Die gasheerfakulteit, asook die kombinasie van projekte en modules, is onderhewig aan die vooraf goedkeuring van die student se tuisdepartement by Universiteit Stellenbosch.

Registrasie vir enige ander voorgraadse module(s) aan die Universiteit Stellenbosch in diesemester(s) wat 'n student Internskap 39 volg, sal normaalweg nie toegelaat word nie, tensy die modules deel vorm van die uitruilooreenkoms tussen die Fakulteit Ingenieurswese en die gasheerfakulteit.

*Tuisdepartement: Ingenieurswese (Admin)*

*Metode van Assessering: Bywoning*

*Vereiste Modules:*

*V: Alle modules van die eerste twee jaar van 'n vierjarige BIng*

*Departementele goedkeuring*

### 13362 Komplementêre Studies (Ing)

#### 311 (4) Gemeenskapsinteraksie en Leierskapsontwikkeling (3T)

Gemeenskapsinteraksie in die konteks van die Universiteit Stellenbosch en Suid-Afrika. Kontekstuele leierskapstemas, uitdagings en geleenthede.

*Tuisdepartement: Ingenieurswese (Admin)*

*Metode van Assessering: Projek*

## **441 (4) Gemeenskapsinteraksie en Leierskapsontwikkeling (3T)**

Gemeenskapsinteraksie in die konteks van die Universiteit Stellenbosch en Suid-Afrika. Kontekstuele leierskapstemas, uitdagings en geleenthede.

*Tuisdepartement: Ingenieurswese (Admin)*

*Metode van Assessering: Projek*

## **16020 Masjienontwerp A**

### **314 (15) Uitputting, Breukmeganika en Masjienonderdele (2L; 2P; 2T)**

Ontwerp vir 3D-statiese en dinamiese belasting, statiese faling, uitputting, breukmeganika, defleksie en styfheid, knik. Ontwerp vir masjinerie, metaalgietwerk, sweiswerk, smeewerk en plastiekinspuit-gietwerk. Ontwerpprojekte waarin die teorie toegepas word, tot en met volledige werkstekeninge.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Inleidende Masjienontwerp 244*

*V Sterkteleer W 244*

## **16039 Masjienontwerp B**

### **344 (15) Ontwerp van Masjiensubstelsels (2L; 2P; 2T)**

Ontwerp van leiskroewe, boutverbindinge, vashegters, vere, koppelaars, remme. Nokanalise en nokontwerp. Kinematika van ratstelle en kragte. Ratontwerp. Asaanhegtings. Ontwerpprojekte waarin die teorie toegepas word, tot en met volledige werkstekeninge. CNC-programmering.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Masjienontwerp A 314*

## **30325 Materiaalkunde A**

### **244 (15) Materiaalkunde A (3L; 3P)**

Metale: fisiese toetsing; dislokasies en versterkingsmeganismes; koue bewerking; fase-diagramme; mikrostruktuur; yster-ysterkarbidstelsel; afkoelingskurwes; hittebehandeling; eienskappe van yster- en nie-ysterhoudende allooi; breukanalise. Keramieke: inleiding tot keramieke; meganiese eienskappe; tipes en aanwending; gevorderde ingenieurskeramieke; vuurvaste materiale; vervaardigingsprosesse; toekomstige gebruike vir gevorderde keramieke. Polimere: klassifisering; polimerisasie; molekulêre struktuur; kristalliniteit; glasoorgang; smeltpunt; elastisiteit; visko-elastisiteit; kruip; swigting; morfologiese veranderings tydens belasting; versterkingsmeganismes; tipes; gevorderde veselversterkte polimere.

Korrosie: soorte; korrosieproses en -tempo vir metale; korrosiebeheer en beskerming; korrosieverwante verskynsels; degradasie van polimere; materiaalbeskerming. Termiese eienskappe van materiale. Materiaalkeuse vir ingenieurstoepassings (projek).

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Sterkteleer 143*

## **39292 Meganiese Ingenieurswese**

### **152 (5) Inleiding tot meganiese ingenieurswese (3T)**

Meganiese masjiene en onderdele, meetsinstrumente en vryhandsketse, modellering van masjiene en komponente, basiese eksperimentele ondersoeke, meting van fisiese hoeveelhede, verwerking van gemete data, uitleg en bou van 'n megatroniese stelsel.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

### **414 (15) Spesialis-onderwerpe vir Meganiese Ingenieurswese (3L; 1P; 2T)**

Onderwerpe uit spesialisgebiede in die meganiese ingenieurswese soos lugreëling en verkoeling, lugvaartkundige ingenieurswese, mariene-ingenieurswese, voertuig-ingenieurswese en masjienbou. Die presiese inhoud van die module word jaarliks bepaal na gelang van die beskikbaarheid van spesialisdosente en behoeftes van studente.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## **21466 Meganiese Ontwerp**

### **444 (15) Beginsels van Stelselsingenieurswese (3L; 3P)**

Beginsels van stelselsingenieurswese; inleiding tot ontwerpoptimering; wetlike aspekte van die ingenieurspraktyk en veiligheid. Ontwerp van stelsels waarin warmteoordrag, vloeimeganika, stromingsmasjiene en beheerstelsels geïntegreer word (ontwerpprojekte word in spanne gedoen).

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Modellering 334*

*V Warmteoordrag A 414*

### **39179 Meganiese Projek**

#### **478 (45) Sluitsteenprojek vir Meganiese Ingenieursstudente (2L; 3P)**

Professionele kommunikasie: projekvoorstelle, verslae en voordragte. Selfstandige uitvoering van 'n teoretiese en/of praktiese ontwerp en/of ondersoek op die gebied van die meganiese ingenieurswese met formele mondelinge voordragte en die voorlegging van 'n omvattende verslag.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

### **10886 Megatroniese Ingenieurswese**

#### **152 (5) Inleiding tot megatroniese ingenieurswese (3T)**

Meganiese masjiene en onderdele, meetsinstrumente en vryhandsketse, modellering van masjiene en komponente, basiese eksperimentele ondersoeke, meting van fisiese hoeveelhede, verwerking van gemete data, uitleg en bou van 'n megatroniese stelsel.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

### **56790 Megatroniese Projek**

#### **478 (45) Sluitsteenprojek vir Megatroniese Ingenieurstudente (2L; 3P)**

Professionele kommunikasie: projekvoorstelle, verslae en voordragte. Selfstandige uitvoering van 'n teoretiese en/of praktiese ontwerp en/of ondersoek op die gebied van die megatroniese ingenieurswese met formele mondelinge voordragte en die voorlegging van 'n omvattende verslag.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## 488 (45) Sluitsteenprojek vir Megatroniese Ingenieurstudente (2L; 3P)

Professionele kommunikasie: projekvoorstelle, verslae en voordragte. Selfstandige uitvoering van 'n teoretiese en/of praktiese ontwerp en/of ondersoek op die gebied van die megatroniese ingenieurswese met formele mondelinge voordragte en die voorlegging van 'n omvattende verslag.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## 50458 Megatronika

### 424 (18) Megatroniese Ontwerp (3L; 3P)

Sensore; meetakkuraatheid en -onsekerheid, aktueerders; digitale en analoë intervlakke; sekvensiële beheer met relêlogika, PLC's en PC's. Een of meer projekte waarin meganika, elektronika, rekenaargebruik en -beheer geïntegreer word. Die statistiek van meting en betroubaarheid (hierdie afdeling word as 'n blokkursus aangebied word voor die aanvang van die semester).

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Elektriese Aandryfstelsels 324*

*V Elektronika 245 of V Elektronika 344*

## 47988 Mineraalprosessering

### 345 (15) Mineraalprosessering (3L; 1P; 2T)

Mineraalvergroeiings en beginsels van vrystelling; vastetoestand-analise; populasiebalanse; mineraalvrystelling en vrystellingsdistribusies; klassifikasie met siwwe en hidrosiklone; empiriese modelle; komminusie; digtheidsgebaseerde toerusting; oppervlak-chemie en flottasie; idrometallurgiese beginsels en eenheidsbedrywighede; Pourbaix-diagramme; inleidende massabalansrekonsiliasie.

[Aangebied deur Dept. Prosesingenieurswese, 80% van module.]

Inleiding tot mineralogie. Karakterisering van materiale in die vaste toestand: skandeer-elektronmikroskopie met energiedispersie-spektroskopie (SEM-EDS) en golflengtedispersie-spektroskopie; x-straal-fluoressensie (XRF) en x-straal-diffraksietegnieke (XRD); reflektansie en transmittansie; mikroskopiese tegnieke en beeldverwerking; mikroskopiese tegnieke gebaseer op gepolariseerde lig en geëtste materiale, monstervoorbereiding vir vastetoestandkarakterisering en spektroskopiese tegnieke. Laserablasie, gloedontlading en vonkontlading-optiese-emissie-spektra.

[Aangebied deur Dept. Aardwetenskappe, 20% van module.]

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 254*

*V Partikeltegnologie 316*

### **415 (15) Materiaalekstraksie en -seleksie (3L; 2T)**

Verwerking van natuurlike roumateriale en sekondêre materiale: toegepaste fase- en reaksie-ewewigtermodinamika m.b.t. vastetoestand oplossings, gesmelte legerings, slaksmelte en matsmelte. Prosesseringsmetodes in hoë en lae temperatuur reaktore vanaf rou of sekondêre materiale tot metale, allooie en oplossings wat metaalkomponente bevat, met inagneming van kinetiese sowel as en termodinamiese faktore. Ekstraksie van metale m.b.t. die seleksie, spesifikasie en karakterisering van pirometallurgiese reaktore, insluitend reduseerbare materiale by beide hoë en lae temperature. Materiale in chemiese ingenieurswese: makro- en mikro eienskappe van metale, keramiek en polimere. Keuse van materiale vir chemiese ingenieurstoepassings met inagneming van voorspelling, beperking en voorkoming van faling, korrosie en degradering.

Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integrale deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 317*

## **56804 Modelling**

### **334 (18) Modelling en Simulasie van Meganiese Stelsels (4L; 1P; 2T)**

Modelling van meganiese stelsels: kinematika van vlakmeganismes, snelheids- en versnellings-diagramme, balansering; opstel van differensiaalvergelykings, oplossings met behulp van Laplace-transform, blokdiagramme en oordragsfunksies; toestandsruimte-formulering, eie-waardes en stabiliteit. Simulasie van meganiese stelsels: numeriese oplossing van gewone, eerste-orde-differensiaalvergelykings; programmering van wiskundige modelle in Matlab en Simulink; interpretasie van resultate; eksperimentele identifikasie van modelparameters. Oorgangs- en stasionêre gedrag; frekwensieweergawe-analise; Bode- en pooldiagramme. Ontwerp van 'n laboratoriumeksperiment.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurswiskunde 242*

*V Toegepaste Wiskunde B 224*

## 36323 Numeriese Metodes

### 262 (8) Numeriese Metodes (2L; 1T)

Inleiding tot MATLAB; nulpunte van funksies, oplos van stelsels van vergelykings; numeriese differensiasie en integrasie; interpolasie en krommepassing; numeriese metodes vir die oplossing van gewone en partiële differensiaalvergelykings.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

## 53678 Numeriese Vloedidnamika

### 414 (15) Numeriese Vloedidnamika (3L; 1P; 2T)

Numeriese modellering van vloe: elemente van numeriese vloe-programmatuur; behoudswette en differensiaalvergelykings vir massa, momentum en energie, randwaardes, toestands-vergelyking; roostertipes en generasie, linearisering, diskretisasie, vals diffusie, SIMPLE-drukkorreksie-algoritme, stabiliteit, verslappingsfaktore, bronterm linearisering, foutberekening, konvergensie, gebruik van kommersiële kodes; kursusprojek.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Termovloedidnamika 344*

## 50431 Omgewingsingenieurswese

### 442 (8) Ingenieurswese en die Omgewing (3L; 2T)

Energie en die omgewing; beginsels van omgewingsingenieurswese, waaronder volhoubare ontwikkeling, etiese elemente van omgewingsbestuur en sosio-ekologiese faktore in besluit-neming. Omgewingsassessering en -bestuur, waaronder besoedelingsbeheer en -vermindering, omgewingsimpakstudies en -risikoberaming, omgewingsouditering; omgewingsbestuurstelsels en ISO-14000-standaard; omgewingsbestuur en verwante wetgewing.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*Vir Ingenieurstudente: Al die voorgeskrewe modules van die eerste twee jaar van die betrokke BEng-program*

*Vir AgriWetenskapstudente: Al die voorgeskrewe modules van die eerste twee jaar van die Houtprodukkunde-program*



## 454 (15) Omgewingsingenieurswese (3L; 2,5T)

Energie en die omgewing; beginsels van omgewingsingenieurswese, waaronder volhoubare ontwikkeling, etiese elemente van omgewingsbestuur en sosio-ekologiese faktore in besluit-neming. Omgewingsassessering en -bestuur, waaronder besoedelingsbeheer en -vermindering, omgewingsimpakstudies en -risikoberaming, omgewingsouditering; omgewingsbestuurstelsels en ISO-14000-standaard; omgewingsbestuur en verwante wetgewing (7 weke).

Waterchemie, aspekte en bekamping van lugbesoedeling, bestuur van vaste-afval, immobilisasie van vaste-afval, ingenieurstechnieke vir uitvloeisel- en waterbehandeling, o.a. ultrafiltrasie en tru-osmose, adsorpsie en ionenuitruiling, presipitasie en kristallasie, ultravioletstraling, biologiese tegnieke. Wegdoening van gevaarlike afval. (6 weke)

[Aangebied deur die Departement Siviele Ingenieurswese (50%) en die Departement Proses-ingenieurswese (50%)]

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*Al die voorgeskrewe modules van die eerste twee jaar van die betrokke BIng-program*

## 59501 Ondernemingsontwerp

### 444 (15) Ondernemingsontwerp (2L; 2T)

Stelselingenieurswese, benaderings ten opsigte van ondernemingsontwerp en voorsienings-kettingbestuur. Konsepte soos kennisbestuur, innovasie en verskillende lewensiklusse word toegepas deur die volledige ontwerp van 'n onderneming binne die raamwerk van formele inligtings-, vervaardigings- en organisatoriese argitektuur.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## 46833 Ontwerp (E)

### 314 (15) Digitale Ontwerp (1L; 3P)

Ontwerpfilosofie; ontwerp-tegnieke; mylpale; data-interpretasie; ontwikkeling van eenvoudige programmatuur en apparatuur om die werking van 'n klein mikroverwerkerstelsel te demon-streer; ontfouting van digitale bane; verslagskryf.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*N Rekenaarstelsels 245*

### **344 (15) Elektroniese Ontwerp (1L; 3P)**

Ontwerp van 'n komplekse elektroniese stelsel met stroombaan- en sagtewarekomponente; probleemoplossing; toepassing van wetenskaplike en ingenieurskennis; ontwerp tegnieke vir sagteware en stroombane; eksperimente; data-interpretasie, ontfooting; gebruik van toerusting en sagteware; onafhanklike leer; professionele kommunikasie.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*N Elektronika 315*

*N Rekenaarwetenskap E 214*

### **47929 Ontwerpprojek**

#### **488 (32) Ontwerp (1L; 3P)**

Keuse van die beste proses uit verskeie beskikbare prosesse vir 'n spesifieke aanleg-ontwerp, faktore en kriteria betrokke. Die ontwerp van 'n prosesaanleg (of subproses) met inagneming van prosestermodinamika, kinetika, oordragsverskynsels. Die fokus is op basiese prosesontwerp, veiligheid, beheer, aanleguitleg, prosesvloei diagramme en aanlegmateriaal- en energiebalanse, pyp- en instrumentasiediagramme, kosteraming, omgewingsimpak en winsgewendheid.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

### **59528 Operasionele Navorsing (Ing)**

#### **345 (15) Operasionele Navorsing (Deterministiese Modelle) (3L; 3T)**

Die stelselbenadering tot probleemoplossing; analise en formulering van probleemgevalle wat lei tot lineêre en heeltallige programmeringsmodelle, netwerkmodelle en nie-lineêre programmeringsmodelle; algoritmes vir die oplos van sulke modelle; take wat oefening met rekenaarpakkette insluit.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

## 415 (15) Operasionele Navorsing (Stochastiese Modelle) (3L; 3T)

Analise en formulering van probleemgevalle wat lei tot deterministiese en nie-deterministiese dinamiese programmeringsmodelle, Markov-kettings en waglynmodelle; tegnieke vir die oplos van sulke modelle; besluite onder toestande van onsekerheid; Bayes se stelling; meervoudigedoeelwit-besluitneming.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurstatistiek 314*

## 47902 Partikeltegnologie

### 316 (15) Partikeltegnologie (3L; 1P; 2T)

*IPraktikum per semester*

Eienskappe en wiskundige beskrywing van partikels en hul verdelings; bepaling van die partikulêre eienskappe van enkelpartikels en poeiers; die meganiese gedrag van partikelstelsels en die vloeigedrag van partikels; vermenging en segregasie in partikelstelsels; partikelgroottereduksie en partikelgrootteklassifikasie; sedimentasie en verdikkerontwerp; vloei deur gepakte beddens; fluidisasie en sweefbedgedrag van partikels; hidrouliese en pneumatiese vervoer van partikels; filtrasie: beginsels, prosesanalise en ontwerp; sentrifugale skeiding; kristallasie. Oppervlakkarakterisering van poeiers (BET), suspendering en roering van floddors.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemie Ingenieurswese 254*

*V Chemie Ingenieurswese 264*

## 40142 Prakties in die Werkswinkel

### 211 (0) Prakties in die Werkswinkel

Studente ontvang na hulle eerste jaar van studie opleiding in praktiese werk in 'n werkswinkel wat deur die Universiteit aangewys word. Indien 'n student vooraf skriftelike toestemming van die betrokke voorsitter kry alvorens die praktiese werk 'n aanvang neem, mag die praktiese werk ook gedoen word by 'n ander instansie wat oor geskikte fasiliteite en personeel beskik. Sodanige toestemming moet verkry word voor die aanvang van die module.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

## 241 (0) Prakties in die Werkswinkel

Studente ontvang na hulle eerste jaar van studie opleiding in praktiese werk in 'n werkswinkel wat deur die Universiteit aangewys word. Indien 'n student vooraf skriftelike toestemming van die betrokke voorsitter kry alvorens die praktiese werk 'n aanvang neem, mag die praktiese werk ook gedoen word by 'n ander instansie wat oor geskikte fasiliteite en personeel beskik. Sodanige toestemming moet verkry word voor die aanvang van die module.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

## 23256 Produksiebestuur

### 212 (8) Produksie- en Operasionele Bestuur (2L; 2T)

Inleiding tot operasionele bestuur; strategie en volhoubaarheid; proses-ontleding en vervaardigingsprosesse; *lean* voorsieningskettings; verkope en operasionele beplanning; materiaalbehoeftebeplanning (afhanklike voorraad).

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

### 314 (15) Operasionele Fasiliteite en Bestuur (3L; 1P; 2T)

Fasiliteitsontwerp binne strategiese-, proses- en skedule-konteks; vloei- en ruimte-verwantskappe; personeelbehoefte; materiaalhantering; uitlegbeplanningsmodelle en algoritmes; bedryfsaspekte van 'n pakhuis; bedryfaspekte van 'n distribusiesentrum; vervaardigings-prosesontwerp; voorsieningskettingsbestuur; klassieke voorraadbeheer; materiaalbehoeftebeplanning (MRP); beperkingsbestuur (TOC).

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieurstatistiek 314*

*V Produksiebestuur 212*

### 444 (12) Finansiële en Produksiebestuur (3L; 2T)

Inleiding tot operasionele bestuur; mededingendheid en produktiwiteit; die handelskringloop en die rekenkundige vergelyking; prosesvloei-analise; kosteberekening; kwaliteitsbestuur en statistiese gehaltebeheer; begrotings en kapitale beleggings met tydwaarde-van-geldtegnieke; inflasie en belasting; knapbetydse bestuur (JIT); skeduleringstelsels (TOC); voorraadbestuur en MRP, bestuur van die voorsieningsketting (SCM).

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **59447 Professionele Kommunikasie**

### **113 (8) Professionele Kommunikasie (2L; 2T)**

Effektiewe kommunikasie met verskillende teikengehore met spesifieke doelwitte in gedagte; besondere fokus op die beplanning en skryf van 'n tegniese verslag; ander dokumenttipes in 'n professionele omgewing soos voorleggings en korrespondensie; teksvaardighede, o.a. samehang, gepaste styl en teksstruktuur; gepaste verwysingsmetodes; geskrewe kommunikasie in spanverband. Inleiding tot die ingenieursprofessie.

*Tuisdepartement: Ingenieurswese (Admin)*

*Metode van Assessering: Projek*

## **46795 Projek (E)**

### **448 (45) Projek (E) (20P)**

Skripsieprojek: Elke student moet 'n selfstandige skripsie oor 'n goedgekeurde onderwerp voltooi en 'n omvattende verslag daarvoor voorlê. 'n Mondelinge eksamen word afgelê waar die professionele kommunikasievaardighede van elke student geassesseer word.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Finalejaartoelating*

## **51993 Projekbestuur**

### **412 (12) Projekbestuur (3L; 1T)**

Projekbestuurraamwerk: integrasie, omvang, tyd, koste, hulpbronne, kommunikasie, risiko en verkryging. Projekbestuurprosesse: inisiëring, beplanning, uitvoering, beheer en sluiting. Beginsels van besigheidsbestuur en leierskap. Multidissiplinêre spanwerk en projekbestuur.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **30317 Rekenaarprogrammering**

### **143 (12) Rekenaarprogrammering (3L; 2P)**

Inleiding tot rekenaarstelsels. Bekendstelling aan 'n programmeringsomgewing; uitdrukkings; voorwaardelike stellings; herhaalstrukture; datatipes; statiese en dinamiese datastrukture; lêerhantering; abstrakte datatipes; objekte; gestruktureerde programontwerp. Klem word op modulêre programmering vir ingenieurstoepassings gelê.

[Aangebied deur die Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese (75%) en die Departement Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese (25%)]

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## 36153 Rekenaarstelsels

### 214 (15) Inleiding tot Rekenaarstelsels (3L; 2P;1T)

Boolese algebra; kombinasie- en sekvensiebaan-analise en -ontwerp; toestandmasjiene; sentrale verwerkingseenheid; saamsteltaalprogrammering.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Rekenaarprogrammering 143*

### 245 (15) Mikrorekenaars (3L; 3P)

Mikrorekenaarprogrammering; basiese mikrorekenaar-argitektuur; bus-, geheue- en I/U-stelsels.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Rekenaarstelsels 214*

### 414 (15) Rekenaarstelsels (3L; 1P; 1T)

Tot 2020:Apparaat- en programmatuur-mededontwerp; toegewyde rekenaarstelsels; rekenaar-netwerke.

Vanaf 2021: Programmeerbare logika; apparaaturbeskrywingstale; toegewyde rekenaarstelsels; rekenaar netwerke.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Rekenaarstelsels 245*

## 50040 Rekenaarvaardigheid

### 176 (8) Rekenaarvaardigheid (1L; 4T)

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram). Rekenaarbenutting in rekenaargebruikersareas op kampus. Inleiding tot 'n bedryfstelsel, Internet-, E-pos-, woordverwerking-, sigblad- en aanbiedingsagteware.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Klaspunt geld as prestasiepunt.*

## 18139 Rekenaarwetenskap

### 315 (16) Masjienleer (3L; 3T)

Dimensievermindering-tegnieke; masjienleertegnike gebaseer op maksimumaanneemlikheidberamings, maksimumposteriorberamings en verwagting-maksimeringberamings; modellering m.b.v. logistiese regressie, Gaussiese mengsels en verskuilde Markov-modelle.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Rekenaarwetenskap 144 of V Rekenaarwetenskap E 214*

*V Stelsels en Seine 344 of V Wiskundige Statistiek 244*

### 334 (16) Databasisse en Websentriese Programmering (3L; 3P)

Inleiding tot relasionele databasisse. Afbeelding van relasionele model op objekmodel. Implementering van 'n databasistoepassing in die konteks van die web. Webdienste. Bedienerkant-skalering. Virtualisasie. Wolkberekening.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Rekenaarwetenskap 214*

*V Rekenaarwetenskap 244*

*Vir programme in Ingenieurswese:*

*V Rekenaarstelsels 245*

*V Rekenaarwetenskap E 214*

## 59536 Rekenaarwetenskap E

### 214 (15) Objekgerigte Programmering (3L; 3P)

Formulering en oplossing van probleme met behulp van rekenaarprogrammering in 'n objekgerigte opset; beginsels van toetsing en ontfouting; sleutelbegrippe in objek-oriëntasie: abstraksie, enkapsulasie, oorerwing en polimorfisme; ontwerpspatrone as abstraksies vir die skepping van herbruikbare objekgeoriënteerde ontwerpe; soek- en sorteeralgoritmes; kompleksiteitsteorie vir die analise van algoritmes; fundamentele metodes vir die ontwerp van algoritmes; dinamiese datastrukture.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 115*

*V Ingenieurswiskunde 145*

*S Rekenaarprogrammering 143*

## 53945 Simulasie

### 442 (8) Simulasie (2L; 0,5P; 1T)

Beginsels van diskretegebeurtenis-simulasie van stochastiese prosesse; skep van toevalsgetalle en waardes vir toevalsveranderlikes; Monte Carlo-beginsel; simulasiemetodologie; konsepmodelle; teorie, tegnieke en hulpmiddels nodig vir die ontleding van toevoer- en afvoerdata van simulasiemodelle; toepassings met 'n programmatuurpakket.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurstatistiek 314*

## 18481 Siviele Ingenieurswese

### 224 (15) Meting-, Probleemoplossing- en Kommunikasie-vaardighede (3L; 2,5T)

Teorie en toepassing van probleemoplossing; voorspelling en evaluasie van uitkomstes; risiko-evaluasie en -vermindering; gebruik van data; verkryging en analise van ruimtelike data; projeksies, koördinate en kartering; opmeetkunde en 3D meting; doeltreffende geskrewe en verbale kommunikasie; ontwikkeling van gegronde argumente; sintese en interpretasie; omskrywing, aanhaling en verwysing.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste modules:*

*V Ingenieurswiskunde 115*

## 30279 Skripsie (Siviel)

### 418 (30) Skripsie (Siviel) (1L; 20P)

Elke student moet gedurende die finale jaar 'n goedgekeurde ontwerp- of navorsingsprojek doen en 'n omvattende verslag daarvoor inlewer. Die projek moet ondersoekend van aard wees en die vermoë van die student om die projek selfstandig deur te voer, sal getoets word. 'n Mondelinge voordrag sowel as 'n plakkaataanbieding word van elke student verwag. Hierdie module mag slegs in plaas van Skripsie (Siviel) 458 geneem word in die semester wat die studente hul studieprogram kan voltooi.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Departementele goedkeuring*



### **458 (30) Skripsie (Siviel) (1L; 20P)**

Elke student moet gedurende die finale jaar 'n goedgekeurde ontwerp- of navorsingsprojek doen en 'n omvattende verslag daaroor inlewer. Die projek moet ondersoekend van aard wees en die vermoë van die student om die projek selfstandig deur te voer, sal getoets word. 'n Mondelinge voordrag sowel as 'n plakkaataanbieding word van elke student verwag.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Projek*

*Vereiste Modules:*

*Departementele goedkeuring*

## **46779 Stelsels en Seine**

### **214 (15) Inleiding tot Stelsels en Seine (3L; 1P; 2T)**

Sinusvormige-bestendigetoestand-analise; fasors; konsepte van sinusvormige drywing en energie, oorgangs- en fasoranalise van tweede-orde-RLC-bane; oombliklike en gemiddelde drywing; ideale operasionele versterkers; tweepoort-parameters.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Elektrotegniek 143*

### **244 (15) Frekwensiegebiedtegniek (3L; 1,5P; 1,5T)**

Die Laplace-transform en die toepassing daarvan op dinamiese stroombane; oordragsfunksies; konvolusie, impulsweergawes en Bode-diagramme; Fourier-reekse, Fourier-transform en toepassings daarvan op stroombane; tweepoortnetwerke; filters.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieurswiskunde 214*

*N Stelsels en Seine 214*

*N Ingenieurswiskunde 242*

### **315 (15) Seinteorie (3L; 1,5P; 1,5T)**

Transformasies tussen tyd- en frekwensiegebied as onderliggende beginsel; die Fourier-transform en die diskrete Fourier-transform (DFT); LTI-stelsels; modulasie as bousteen van kommunikasiestelsels; toepassings van transforms op AM, ESB, FM, FDM en TDM; (de)modulasiebane met teoretiese verifikasie.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Stelsels en Seine 244*

### **344 (15) Stochastiese Seine (3L; 1P; 2T)**

Een- en meerdimensionele toevalsveranderlikes, verwagte waardes, momente, distribusiefunksies en waarskynlikheidsdigtheidfunksies; bewerkings op en transformasies van toevalsveranderlikes; toevalsseine, outo- en kruiskorrelasies, stasionariteit en spektrale eienskappe; gedrag met lineêre stelsels.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Stelsels en Seine 315*

### **414 (15) Digitale Seinverwerking (3L; 1P; 1T)**

Monstering en tyd-frekwensiedualiteit; Fourier-transforms en reekse van diskretetyd-seine, diskrete Fourier-transforms (DFT), die vinnige Fourier-transform (FFT), konvolusie m.b.v. die FFT; beskrywing en gedrag van diskretetyd-stelsels en -seine m.b.v. z-transforms, impulsweergawes, frekwensieweergawes, verskilvergelykings; elementêre filters, FIR- en IIR-filterontwerp; gebruik van outo- en kruiskorrelasies.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Stelsels en Seine 344*

## **19712 Sterkteleer**

### **143 (12) Inleiding: Meganika van Vervormbare Liggame (3L; 2T)**

Inleidende konsepte van meganika, interne kragte en spannings, deformasie en vervorming, materiaalgedrag: materiaalwet, aksiaalbelaste elemente, torsie van elemente met sirkelvormige dwarsnit, simmetriese buiging van balke, dunwandige drukvate.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieurswiskunde 115*

*N Toegepaste Wiskunde B 124*

## 224 (15) Spanningsanalise (3L; 2,5T)

Spannings- en vervormingsanalise; verband tussen spannings en vervormings vir materiale; transformasie van spannings en vervormings, hoofspannings en hoofvervormings; elastiese en plastiek materiaalgedrag vir aksiaal dele, stabiliteit van aksiaal dele (Euler-teorie), torsie dele, reguit buig dele en gekromde buig dele met soliede en dunwandige snitte; skuifspannings in buiging; saamgestelde spannings – aksiaal, torsie, skuif en buiging; spanningskonsentrasies, swigtteorieë en vermoeding; elastiese ontwerp van onderdele.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Sterkteleer 143*

## 254 (15) Struktuuranalise (3L; 2,5T)

Bepaling van ewewig, reaksies, snitkragte, materiaalwet, beherende differensiaalvergelykings, vervormings en spannings van struktuurdele: aksiaal dele en vakwerke, torsie dele, buig dele en vlakraamwerke. Voorstelling van belastings en reaksies met diskontinuiteitsfunksies. Teorie en toepassing van klassieke struktuuranalise-tegnieke: Macaulay, moment-area, hellingverplasing, styfheids- (verplasing-) en fleksibiliteits- (krag-) metodes, energiemetodes en virtuele arbeid.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Sterkteleer 224*

## 19739 Sterkteleer W

### 244 (15) Deformasie, Swigkriteria, Spannings- en Vervormingstransformasies (3L; 1P; 2T)

Verplasing en defleksie van balke. Energiemetodes. Spannings- en vervormingstransformasies. Mohr-sirkels. Von Mises-, Tresca- en Mohr-Coulomb-swigkriteria. Spannings-vervormings-verband en die toepassing daarvan op dikwandsilinders, geboë balke, druk- en krimppasse, roterende skywe en ringe, ens. Eksperimentele spanningsanalise met rekstrookies.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Sterkteleer 224*

### 334 (15) Sterkteleer (3L; 1P; 2T)

Komplekse vervormings en spannings; veralgemeende Hook se wet, anisotropiese materiale (saamgestelde materiale); falingskriteria; inleiding tot plastisiteit; breukmeganika (spanning-singulariteite); tydafhanklike faling (materiaalkruip); nie-vernietigende toetsing (NDT) en falingsanalise.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurswiskunde 242*

*V Sterkteleer W 244*

## 19984 Struktuurleer

### 354 (15) Eindige-element-metodes (3L; 2,5T)

Teorie van strukturele komponente: membrane, dun plate, raamwerke. Eindige-element-teorie en rekenaarimplementering van elemente vir die genoemde komponente. Modellering en interpretasie van resultate vir die verskillende gevalle.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Sterkteleer 254*

*V Ingenieursinformatika 314*

## 36307 Struktuurontwerp

### 354 (15) Betonbou (3L; 2,5T)

Konseptuele begrip van gewapendebetongeboe: grenstoestandbenadering en belastings volgens relevante praktykkodes (gravitasielaste). Materiaalgedrag van beton (krimp, kruip, en die toepassing volgens relevante praktykkodes). Kortkolomanalise: spannings, areas van staal en beton, basiese detaillering. Slank kolomme (eenassige buiging, twee-assige buiging). Balk-analise: buiging, herverdeling van buigmomente, skuifkragte, basiese detaillering, verplasings-beheer: L/d verhouding volgens praktykkodes. Bladontwerp: balk-en-blad met toepassing van tabelle in praktykkodes, platblad, ponsskuif, basiese detaillering. Vereenvoudigde rame soos toegelaat deur relevante praktykkodes (toepassing van algemene raamanalise-programmatuur soos kommersieel verkrygbaar). Inleiding tot spanbeton (staties bepaalbare spanne vir balke): keuse van kabelkrag en kabelprofiel, verliese, detail (ankerblok). Verankering van wapenstaal: laste en verband in gewapende beton. Verder, deurlopend as deel van bostaande onderwerpe: kwaliteitskontrole tydens ontwerp en konstruksie, spesifikasies, voorstelling van fisiese werklikheid van struktuuruitleg deur teoretiese modelle.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Boumateriale 254*

*V Sterkteleer 254*

*N Struktuurleer 354*

#### **424 (15) Staalbou (3L; 2,5T)**

Beskrywing van die basis van ontwerp. Bepaling van belastings op geboue volgens die relevante laskode: hersiening van algemene voorskrifte, klem op windbelastings soos op staalstrukture van toepassing. Konseptuele ontwerp van staalstrukture. Bepaling van die gedrag van staalstrukture in terme van funksie, stabiliteit en laseffekte (elementkragte en struktuurverplasings). Bepaling van die funksie, gedrag en kapasiteit van staalstruktuurelemente, te wete trekelemente, drukelemente, balke, balkkolomme, verbindings en voetstukke in terme van die relevante praktykkode in 'n geïntegreerde ontwerp van staalstrukture. Ontwerp van basiese staalstruktuur.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Sterkteleer 254*

*N Struktuurontwerp 354*

*N Struktuurleer 354*

### **20419 Telekommunikasie**

#### **414 (15) Inleiding tot Telekommunikasie (3L; 1P; 1T)**

Kanaalinformasiekapasiteit; basisband-datatransmissie: tussensimboolsteurings en fouttempo's; sein-tot-ruis-verhoudings; foutwaarskynlikhede in digitale modulasiestelsels (ASK, FSK, PSK); digitale transmissie van analoogseine (PKM) en kwantiseringruis; voorwaartse fout-korreksiekodes.

*Tuisdepartement: Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Stelsels en Seine 344*

**33863 Termodinamika A****214 (15) Toegepaste Termodinamika A (3L; 3T)**

Soortlike warmte,  $C_p$  en  $C_v$ ; dampe; damp-gasmengsels, versadiging; gebruik van stoomtabelle, fase-diagramme; ideale en nie-ideale gasse; samedrukbaarheidskaarte, verbetering aan die toestandsvergelyking; massabalans (gestadig en ongestadig); energie, meganiese arbeid, eerste wet van termodinamika; toepassings op geslote en ope stelsels: prosesse en kringlope; metodiek van probleemoplossing; toestandsveranderinge vir ideale gasse; isochoriese, isobariese, isotermiese, adiabatiese en politropiese veranderinge; entalpie en tegniese arbeid; entropie en die tweede wet; temperatuur-entropiediagram; maksimale tegniese arbeidsvermoë en energie. Toepassings van termodinamika; tegniese kringprosesse; kragopwekking; verkoelingskringlope.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

*V Ingenieurswiskunde 145*

*N Toegepaste Wiskunde B 154*

**224 (15) Toegepaste Chemiese Termodinamika A (3L; 1P; 2,5T)**

*I Praktikum per semester*

Soortlike warmte,  $C_p$  en  $C_v$ ; dampe; damp-gasmengsels, versadiging; gebruik van stoomtabelle en fase-diagramme; ideale en nie-ideale gasse; samedrukbaarheidskaarte; intermolekulêre kragte en potensiaalfunksies; basiese toestandsvergelykings; energie, meganiese arbeid en eerste wet van termodinamika; toepassings op geslote en oop stelsels; toestandveranderinge vir ideale gasse; isochoriese, isobariese, isotermiese, adiabatiese en politropiese veranderinge; entalpie en tegniese arbeid; entropie en die tweede wet; temperatuur-entropiediagram; maksimum beskikbare energie; onomkeerbare prosesse; basiese kringlope en verkoeling.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

*V Ingenieurswiskunde 145*

*N Toegepaste Wiskunde B 154*

## 59544 Termovloeidinamika

### 214 (15) Inleidende Termovloeidinamika (3L; 1P; 2T)

Ingenieursbenadering tot probleemoplossing; termodinamiese eienskappe van water en 'n ideale gas; behoud van massa, momentum en energie; entropie; termodinamiese prosesse in geslote en oop sisteme; opwekking, gebruik en retikulasie van stoom; pomp- en pypstelsels; waaiers; kanale; gestadigde geleiding, konveksie- en straling-warmteoordrag; lugvoegmengsels en lugreëlingsprosesse.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurschemie 123*

### 344 (15) Termodinamika en Vloeidinamika (3L; 1P; 2T)

Eksterne vloei: inleiding tot vloeistofstroming oor liggame; Reynoldsgetal en geometriese effekte, momentum-integraal-benadering, grenslaag-vergelykings: plat plaat met en sonder drukgradiënte; hef- en sleurkragte. Samedrukbare stroming: samedrukbaarheid en die Mach-getal; stagnasietoestande; isentropiese vloei; vloei met warmtetoevoeging en met wrywing; skokverskynsels; toepassings van samedrukbare stroming; effek van areaverandering. Inleiding tot turbomasjiene, pompe, aksiaalwaaiers; samedrukbare vloei deur stromingsmasjiene, dimensionele analise; rotalpie; sentrifugaal- en aksiaalkompressors; gasturbines; stoomturbines. Inleiding tot Numeriese Vloeidinamika (NVD)

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Termodinamika A 214*

*V Vloeimeganika 244*

## 20753 Toegepaste Wiskunde B

### 124 (15) Statika (4L; 2T)

Vektore; kragte; som van kragte by 'n punt; rigtingkosinusse en rigtingshoeke; komponente en komponentvektore; skalaarprodukte; vektorprodukte; moment van 'n krag; kragstelsels op starre liggame; ekwivalente kragstelsels; koppels; werklyn van die resultante; ewewig van starre liggame; wrywing; massamiddelpunte; sentroïedes; volumes; bepaalde integrasie; traagheidsmomente van areas.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## 154 (15) Dinamika (4L; 2T)

Kinematika in een en twee dimensies; relatiewe snelhede; die bewegingsvergelykings; reglynige beweging met konstante kragte; kragte in die plat vlak; paraboliese beweging; beweging in 'n sirkelbaan; arbeid-energiebeginsel; drywing; behoudswette; impuls en momentum; hoek-impulse en hoekmomentum; kinetika van partikelstelsels.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Ingenieurswiskunde 115*

*V Toegepaste Wiskunde B 124*

## 224 (15) Dinamika van Starre Liggame (3L; 3T)

Vlakkinematika van starre liggame; rotasie en translasie; absolute beweging; relatiewe beweging; oombliklike rotasie-as. Eienskappe van starre liggame; bepaalde en meervoudige integrasie; Cartesiese, pool-, silindriese en sferiese koördinaatstelsels; areas, volumes, massamiddelpunte en traagheidsmomente. Vlakkinetika van starre liggame; Newton se wette; energiemetodes. Inleiding tot drie-dimensionele dinamika van starre liggame. Vibrasies van starre liggame.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Toegepaste Wiskunde 144 of V Toegepaste Wiskunde B 154*

## 242 (8) Vektoranalise (2L; 1,5T)

Die reguitlyn en die platvlak; ruimtekrummes, afgeleides en integrale van vektore, krommes, die eenheidstangente, booglengte; vlakke, partiële afgeleides van vektore, die gradiëntvektor, vektorvelde, vektordifferensiaaloperatore; lynintegrale, gradiëntvelde; oppervlakintegrale in die platvlak; Green se stelling, oppervlakintegrale in die ruimte, massamiddelpunte en traagheidsmomente; Stokes se stelling; volume-integrale; Gauss se divergensiestelling; massamiddelpunte en traagheidsmomente van 1-, 2- en 3-dimensionele liggame.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Toegepaste Wiskunde B 224*

*V Ingenieurswiskunde 145*

## 252 (8) Toegepaste Wiskunde vir Siviele Ingenieurs (2L; 1T)

Wiskundige modellering; korrekte identifisering van probleme en spesifisering van aannames; formulering van gewone en partiële differensiaalvergelykings; analitiese oplossings; interpretasie van 'n oplossing aan die hand van die oorspronklike probleem.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*



## **64007 Universiteitspraktyk in die Natuurwetenskappe**

### **176 (8) Universiteitspraktyk in die Natuurwetenskappe (3L)**

*Doseerlading: 78L in totaal, word aangebied as 5L per week in die eerste semester en 1L per week in die tweede semester.*

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram). Dit word ook opgevolg in die tweede semester in die vakspesifieke modules Wiskunde 176, Fisika 146, Chemie 176 en Biologie 146. Basiese terminologie en konsepte asook studievaardighede en lewensvaardighede word aangespreek. Die natuurwetenskappe en spesifiek die studente se vakgebiede dien as konteks.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **40150 Vakansie-Opleiding**

### **241 (0) Vakansie-opleiding (Siviel)**

'n Blok van minstens vier weke vakansiewerk moet voltooi word waaroor 'n verslag, wat aan die Departement se vereistes voldoen, as eksamenskrif ingegee moet word. Die student moet self reëlings tref vir vakansie-opleiding. Die Departement is wel bereid om studente met hulle reëlings te help. Studente wat nie daarin slaag om vakansiewerk te kry nie, moet voor die betrokke vakansie 'n projek van ekwivalente omvang formuleer en aan die Voorsitter van die Departement vir goedkeuring voorlê. Vakansie-opleiding 241 kan enige tyd vanaf die begin van die tweede akademiese jaar voltooi word.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

### **341 (0) Vakansie-opleiding (Meganies en Megatronies)**

'n Blok vakansiewerk van minstens vier aaneenlopende weke, of ses weke met nie meer as een onderbreking van vier weke nie, moet voltooi word waaroor 'n verslag, wat aan die Departement se vereistes voldoen, as eksamenskrif ingegee moet word. Die student moet self reëlings tref vir vakansie-opleiding. Die Departement is wel bereid om studente met hulle reëlings te help. Studente wat nie daarin slaag om vakansiewerk te kry nie, moet voor die betrokke vakansie 'n projek van ekwivalente omvang formuleer en aan die Voorsitter van die Departement vir goedkeuring voorlê. Vakansie-opleiding 341 kan enige tyd vanaf die begin van die tweede akademiese jaar voltooi word.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

**342 (0) Vakansie-opleiding (Siviël)**

'n Blok van minstens vier weke vakansiewerk moet voltooi word waaroor 'n verslag, wat aan die Departement se vereistes voldoen, as eksamenskrif ingegee moet word. Die student moet self reëlings tref vir vakansie-opleiding. Die Departement is wel bereid om studente met hulle reëlings te help. Studente wat nie daarin slaag om vakansiewerk te kry nie, moet voor die betrokke vakansie 'n projek van ekwivalente omvang formuleer en aan die Voorsitter van die Departement vir goedkeuring voorlê. Vakansie-opleiding 342 kan enige tyd vanaf die begin van die derde akademiese jaar voltooi word.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

**351 (0) Vakansie-opleiding (Bedryfs)**

'n Blok van minstens drie weke vakansiewerk moet voltooi word waaroor 'n verslag, wat aan die Departement se vereistes voldoen, as eksamenskrif ingegee moet word. Studente moet self reëlings tref vir vakansie-opleiding. Die Departement is wel bereid om studente met hulle reëlings te help. Studente wat nie daarin slaag om vakansiewerk te kry nie, moet voor die betrokke vakansie 'n projek van ekwivalente omvang formuleer en aan die Voorsitter van die Departement vir goedkeuring voorlê. Vakansie-opleiding (Bedryfs) 351 kan enige tyd vanaf die begin van die tweede akademiese jaar voltooi word. Studente mag ook aansoek doen om een sessie vakansie-opleiding te doen. Hierdie sessie moet minstens ses weke lank wees (ononderbroke), en 'n enkele verslag word vereis wat oor die volledige sessie handel. Hierdie alternatief laat die student toe om Vakansie-opleiding 351 (Bedryfs) asook Vakansie-opleiding 451 (Bedryfs) gelyktydig af te handel, en mag enige tyd vanaf die begin van die derde akademiese jaar voltooi word.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

**361 (0) Vakansie-opleiding (Chemies)**

Ten minste 'n totaal van ses weke vakansie-opleiding, waarvan minstens drie weke ononderbroke gedoen moet word. Studente moet verkieslik hul vakansie-opleiding doen in die chemiese en/of mineraalprosesseringsindustrië om sodoende blootstelling te kry aan die grootskaalse prosesse en toerusting wat nie by die Universiteit beskikbaar is nie. Die vakansiewerk moet 'n ingenieurswese- of wetenskapsbasis hê, en moet verkieslik onder die toesig van 'n gegradueerde chemiese of metallurgiese ingenieur gedoen word.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

**441 (0) Vakansie-opleiding (Meganies en Megatronies)**

Dieselfde besonderhede as Vakansie-opleiding 341, behalwe dat Vakansie-opleiding 441 enige tyd vanaf die begin van die derde akademiese jaar voltooi kan word.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

## 451 (0) Vakansie-opleiding (Bedryfs)

Verwys na Vakansie-opleiding (Bedryfs) 351 vir besonderhede. Vakansie-opleiding (Bedryfs) 451 kan enige tyd vanaf die begin van die derde akademiese jaar voltooi word.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Bywoning*

## 34134 Vervaardigingsprosesse

### 244 (15) Vervaardigingsprosesse (2L; 1,5P; 1T)

Meganiese gedrag van materiale; gietprosesse; vorming van plastieke; poeiermetallurgie; metaalvorming; omvorming van materiaal; plaatmetaalwerk; beginsels van metaalmasjienering; masjieneringsbewerkings en -toerusting; snygereedskap vir masjienering; ekonomiese oorewegings vir masjienering; sweisprosesse; meganiese samestellingsprosesse; nie-tradisionele masjienering; byvoegende vervaardiging (3D-drukwerk); fabrieksbesoeke en prosesontwerpsprojekte.

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*N Materiaalkunde A 244*

## 45381 Vervaardigingstelsels

### 314 (15) Vervaardigingstelsels (2L; 2T)

Inleiding tot vervaardigingstelsels, ontwerp vir volhoubare vervaardiging, rekenaargesteunde-ontwerp- (CAD-) stelsels en geometriese modellering, truwaartse ingenieurswese; gelyklopende ingenieurswese; snelle prototipering en byvoegende vervaardiging; rekenaargesteunde prosesbeplanning (CAPP); CNC-tegnologie; netwerkoutomatisasie van vervaardigingstelsels; beplanning van meet- en inspeksie-operasies op geoutomatiseerde koördinaatmeetmasjiene (CMM); gehaltebeheer; materiaalhanteringstelsels; groeptegnologie en vervaardigingselle; aanpasbare en herkonfigureerbare vervaardiging; rekenaargeïntegreerde vervaardiging (CIM).

*Tuisdepartement: Bedryfsingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Vervaardigingsprosesse 244*

**21040 Vervoerleer****324 (15) Vervoeringenieurswese (3L; 1P; 1,5T)**

Verkeersvloetheorie: reispatrone, verkeersvloei-veranderlikes (spoed, volume, reistyd, vertraging), verkeersvloei-modelle. Verkeersingenieurswese: spoedstudies, parkering, pad-kapasiteite en diensvlak, verkeerbeheer. Verkeersveiligheid: menslike faktore, oorsake en ernstigheid van botsings, nie-gemotoriseerde verkeer, openbare vervoer en veiligheid, pad-veiligheidsoudit. Vervoerbeplanning: belanghebbendes, reisaanvraag-vooruitskating, verkeers-impakstudies. Openbare vervoermodes en intermodale vervoer, operasionele beplanning. Vervoerekonomie: evaluering van projekte, gebruikersprysbepaling en -betaling.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

**364 (15) Vervoeringenieurswese (3L; 1P; 1,5T)**

Stedelikeverkeersnetwerke: netwerk ontwikkeling en klassifikasie, verkeersbeheerbeleid, universele toeganklikheid, verkeeraanvraagbestuur. Pad geometriese ontwerp: menslike faktore, voertuigbeweging, bewegingvergelykings, ontwerp van padbelyning, roetebepaling, ontwerp van parkering, kruisingontwerp, internasionale standaarde. Verkeersveiligheid: veiligheidstandaarde, vergewende paaie, sisteembenadering. ITS-infrastruktuur: ITS toepassings, infrastruktuur, kommunikasie, tendense. Nie-gemotoriseerde vervoer: NMT fasiliteite, menslike voetganger-gedrag. Spoor en vrag: spoorstelsel, omvang van vrag in SA, vrag verskaffingsketting.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Vervoerleer 324*

*S Toegepaste Wiskunde B 154*

**434 (15) Plaveiselontwerp (3L; 1P; 1,5T)**

Oorsig oor plaveisels; elastiese laagteorie; ontwikkeling van spannings en vervorming, gedrag van granulêre, asfalt- en gesementeerde materiale; gedrag en oordragfunksies; alternatiewe plaveiselontwerpmetodes, insluitend KDV-ontwerp, meganistiese ontwerp en laevolumepaaie-ontwerp; soepel en starre plaveisels; invloed van klimaat; konstruksie; rehabilitasie en instand-houding; lewensikluskoste van paaie.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Vervoerleer 324*

## 23477 Vibrasie en Geraas

### 354 (12) Vibrasie en Geraas van Meganiese Stelsels (3L; 1P; 1T)

Vibrasie van enkelvryheidsgraadstelsels: opstel van wiskundige modelle, vrye en gedwonge vibrasie van ongedempte en gedempte stelsels. Stelsels van twee en meer vryheidsgrade: natuurlike frekwensies en modusse van ongedempte stelsels, vrye en gedwonge vibrasies en frekwensieresponsfunksies. Vibrasie van kontinue stelsels. Beheer van vibrasie: balansering, isolasie, absorbeerders en vibrasiemeting. Vibrasiemonitering vir instandhoudingspraktyk. Grondbeginsels van klank en geraas, meting en standaarde van nywerheidsgeraas, invloed van geraas op die omgewing. Beheer van geraas deur demping en afskerming.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Modelling 334*

*V Toegepaste Wiskunde B 224*

## 44415 Vloeimeganika

### 244 (15) Eerste Kursus in Vloeimeganika (3L; 1P; 2T)

Fisiese eienskappe van vloeistowwe en gasse; vloeistofstatika en manometers, kragte op en stabiliteit van drywende liggame, drukmiddelpunt en metasentrum; vloeistofkinematika; vloeistofdinamika; integraalverwantskappe vir 'n beheervolume; inleiding tot vektoranalise; differensiaalverwantskappe; kontinuïteits-, momentum- en energievergelykings; Bernoulli- en Navier-Stokes-vergelykings; gelykvormigheidsteorie, dimensionele analise; viskeuse vloeï in pype en geslote kanale; wrywingskaarte; vloeï in nie-ronde kanale, vloeïmeting; verliese in pypstelsels, serie- en parallelle pype; basiese teorie van stromingsmasjiene; pompe; kenkrommes van pompe; pompstelsels.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Termodinamika A 214*

*V Toegepaste Wiskunde B 224*

## 13857 Voedselverwerking-ingenieurswese

### 414 (15) Ingenieursbeginsels van Voedselverwerking (3L; 1P; 2T)

Ingenieursbenadering tot probleemoplossing; termodinamiese eienskappe van water en 'n ideale gas; behoud van massa, momentum, energie en entropie; termodinamiese prosesse in geslote en oop sisteme; opwekking, gebruik en retikulasie van stoom; pomp- en pypstelsels; waaiers en afvoergeute; gestadigde geleiding, konveksie en straling; lugvoegmengsels en lugreëlingsprosesse.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste modules:*

*S Wiskunde (Bio) 124*

*S Voedselwetenskap 214*

*S Voedselwetenskap 244*

### 444 (15) Ingenieurswese van Voedselverwerking (3L; 2T)

Vloeigedrag en eienskappe van Newtoniaanse asook nie-Newtoniaanse vloeiers. Die verkoelingsiklus en verkoelingkomponente en -toerusting; die opberging van voedselprodukte deur verkoeling en bevriësing; warmteoordrag, insluitende die bepaling van warmteoordrag-koeffisiënte, koking en kondensasie; transiënte warmteoordrag gedurende verhitting, bevriësing en ontdooiing; massaoordrag; termiese prosessering van voedselprodukte; indamping en konsentrering; drogingsteorie en -toerusting; meng; prosesbeheer.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Eksamen*

*Prestasiepuntformule:  $P=0,5K + 0,5E$*

*Vereiste module:*

*V Voedselverwerking-ingenieurswese 414*

## 12201 Voorbereidende Tegniese Tekeninge

### 146 (16) Voorbereidende Tegniese Tekeninge (3L; 3P)

Beginsels van eerste- en derdehoekse projeksie. Lyn- en letterwerk. Isometriese projeksies en tekening. Tekeninguitleg. Volsnitaansigte. Geometriese konstruksies, raaklyne en lokus-toepassings. Ware lengtes en hulpaansigte. Inleiding tot beskrywende meetkunde: punte en lyne in die ruimte; nuwe projeksievlakke. Inleiding tot parametriese geometriese modellering in rekenaargestuurde ontwerp (CAD).

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

**33928 Warmteoordrag A****326 (15) Warmteoordrag (3L; 1P; 2T), 1Praktikum per semester**

Warmtegeleiding; gestadigde en ongestadigde geleiding. Konveksie: grenslaagvergelykings, laminêre en turbulente stroming, natuurlike konveksie, koking en kondensasie. Warmteuitruilers: saamgestelde oordragskoëffisiënte, parallel-, teen- en dwarsvloei; logaritmiëse gemiddelde temperatuurverskil; effektiwiteit-aantal-oordragseenhede; tipes, ontwerpsbeginsels. Straling: absorpsie en emissie, swartstraler, emissiwiteit, vormfaktore, stralingswarmteoordrag tussen oppervlakte, stralende gasse. Massaoordrag: diffusieprosesse, oordragsanalogieë, Colburn-j-faktore, gekombineerde massa- en warmteoordrag. Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integrale deel van die module.

*Tuisdepartement: Prosesingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Chemiese Ingenieurswese 254*

*V Chemiese Ingenieurswese 264*

*V Ingenieurswiskunde 214*

*V Ingenieurswiskunde 242*

*V Numeriese Metodes 262*

*V Termodinamika A 224*

**414 (15) Warmteoordrag (3L; 1P; 2T)**

Warmtegeleiding; analitiese en numeriese metodes vir gestadigde en ongestadigde geleiding. Konveksie: grenslaagvergelykings, laminêre en turbulente stroming, natuurlike konveksie, koking en kondensasie. Warmteuitruilers: saamgestelde oordragskoëffisiënte, parallel-, teen- en dwarsvloei; logaritmiëse gemiddelde temperatuurverskil; effektiwiteit-aantal-oordragseenhede; tipes, ontwerpsbeginsels. Straling: absorpsie en emissie, swartstraler, emissiwiteit, vormfaktore, stralingswarmteoordrag tussen oppervlakte, stralende gasse. Massaoordrag: diffusieprosesse, oordragsanalogieë, Colburn-j-faktore, gekombineerde massa- en warmteoordrag. Tuisopdragte in die vorm van selfstudie, tutoriaalprobleme, ontwerpe of seminare vorm 'n integrale deel van die module.

*Tuisdepartement: Meganiese en Megatroniese Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Termodinamika A 214*

*V Vloeimeganika 244*

## 21350 Waterboukunde

### 424 (15) Stormwaterdreinerings en Hidrouliese Strukture (3L; 2,5T)

Stormwaterdreinerings: algemene inleiding en riglyne, keuse van ontwerpvalde. Stormwater-afvoer: afloop oor land, paaie, parkeerareas en langs randstene, randsteenkanale en inlate, stormwaterversamelpystelsels met afvoer na natuurlike rivierlope, vloedbeheerdamme, afvoerkanale, duikers, brugopdamming. Hidrouliese strukture; skerp- en breëkruinoorlope en versuiping; geute; damoorlope, energiedissipeerders, beheersluise, kant-oorlope en -uitlate. Inleiding tot kusingenieurswese.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*V Hidroulika 324*

*V Hidroulika 354*

## 13184 Watersuiwering

### 324 (15) Beginsels van Afvalwaterbehandeling (3L; 2,5T)

Doelstellings van die behandeling van afvalwater; afvalwater en laboratorium-toetsmetodes; fisiese karakterisering, besinkbare, nie-besinkbare en opgeloste bestanddele, primêre sedimentasie; eenheidsprosesse, bio-afboubare en onbio-afboubare organiese materiaal, biologiese groei- en doodgedrag; biologiese proses kinetiese vergelykings; die bestendige-toestand geaktiveerde-slyk-model; suurstofaanvraag en slykproduksie.

*Tuisdepartement: Siviele Ingenieurswese*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

*Vereiste Modules:*

*S Ingenieurschemie 123*

*V Ingenieurswiskunde 115*

*N Hidroulika 324*

## 64866 Wetenskapkommunikasievaardigheid

### 116 (12) Wetenskapkommunikasievaardigheid (3L; 3T)

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram). Hierdie module fokus op die ontwikkeling van praat-, luister-, en leesvaardighede in die akademiese omgewing oor die algemeen en spesifiek in die natuurwetenskappe. Aspekte soos die hantering en verstaan van relevante akademiese en natuurwetenskaplike tekste; begrip vir onderlinge teksdele; die gebruik van vloeiende korrekte en gepaste taal en die interpretasie van grafika, word behandel.

*Tuisdepartement: Taalsentrum*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*



## **146 (6) Wetenskapkommunikasievaardigheid (3L)**

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram). Hierdie module fokus op die ontwikkeling van skryfvaardighede in die akademiese omgewing oor die algemeen en spesifiek in die natuurwetenskappe. Aspekte soos die hantering en verstaan van relevante akademiese en natuurwetenskaplike tekste; begrip vir onderlinge teksdele; die aanbieding van data in 'n versorgde en samehangende teks; die gebruik van korrekte en gepaste taal, die aanwending van akkurate taal, korrekte verwysingstegnieke en die gebruik van grafiese inligting om data te verduidelik, word behandel.

*Tuisdepartement: Taalsentrum*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*

## **21539 Wiskunde**

### **186 (32) Inleidende Wiskunde (3L; 3T)**

Hierdie module word gevolg deur studente in die BSc (Verlengde Graadprogram) en BIng (Verlengde Graadprogram).

*Enige student wat hierdie module wil neem moes 'n punt van ten minste 5 (60%) vir Wiskunde in die NSS of die IEB-skooleindsertifikaat behaal het.*

'n Inleiding tot calculus, lineêre algebra en wiskundige redenering: Verskillende voorstellings van funksies in terme van formules, grafieke, tabelle en stories; inverse van 'n funksie; eksponensiële en logaritmiese funksies; trigonometriese funksies en hulle inverse funksies; modellering met funksies. Geleidelike progressie van gemiddelde tot oombliklike tempo van verandering; limiete; basiese integrasie. Stelsels van vergelykings; analitiese meetkunde; wiskundige induksie; binomiaalstelling.

*Tuisdepartement: Wiskundige Wetenskappe*

*Metode van Assessering: Buigsame Assessering*



# Bylae A: Fakulteitswye Toekennings

## A.1 Kanseliersmedalje

|      |                 |              |                                  |
|------|-----------------|--------------|----------------------------------|
| 1965 | JH Gouws        | BScBIng      | Elektries en Elektronies         |
| 1977 | JB Neethling    | HonsBIng     | Siviel                           |
| 1986 | AF Conradie     | MIng, BIng   | Meganies en Megatronies, Bedryfs |
| 1987 | WD Rencken      | BIng         | Elektries en Elektronies         |
| 1988 | P Meyer         | MIng         | Elektries en Elektronies         |
| 1992 | TJ van der Walt | PhD          | Proses/Chemies                   |
| 2001 | CAW Vale        | PhD          | Elektries en Elektronies         |
| 2003 | M Schoeman      | MScIng, BIng | Elektries en Elektronies         |
| 2006 | C Barnardo      | PhD          | Siviel                           |
| 2007 | DIL de Villiers | PhD          | Elektries en Elektronies         |
| 2010 | L Aurret        | PhD          | Proses/Chemies                   |
| 2016 | RM Swanepoel    | BIng         | Proses/Chemies                   |
| 2017 | J Kazmaier      | BIng         | Bedryfs                          |

## A.2 Dekaanstoekenning vir Uitmuntende Prestasie

|      |            |     |                |
|------|------------|-----|----------------|
| 1996 | DW Moolman | PhD | Proses/Chemies |
| 2004 | M du Rand  | PhD | Proses/Chemies |

## A.3 ECSA-merietemedalje

|      |                      |                                  |
|------|----------------------|----------------------------------|
| 1982 | PJ de Bruyn          | Meganies en Megatronies, Bedryfs |
| 1984 | AF Conradie          | Meganies en Megatronies          |
| 1985 | GJJ van Zyl          | Elektries en Elektronies         |
| 1986 | P Meyer              | Elektries en Elektronies         |
| 1987 | WD Rencken           | Elektries en Elektronies         |
| 1988 | K van der Westhuizen | Meganies en Megatronies          |
| 1989 | IP Theron            | Elektries en Elektronies         |
| 1990 | R de Villiers        | Elektries en Elektronies         |
| 1991 | TR Niesler           | Elektries en Elektronies         |
| 1992 | JC van Rooyen        | Elektries en Elektronies         |
| 1993 | A van Zyl            | Elektries en Elektronies         |
| 1994 | SWJ Esterhuyse       | Meganies en Megatronies          |
| 1995 | LC Schwardt          | Elektries en Elektronies         |
| 1996 | P Poolman            | Siviel                           |

|      |                           |                          |
|------|---------------------------|--------------------------|
| 1997 | MO Vermeulen              | Meganies en Megatronies  |
| 1998 | CAW Vale                  | Elektries en Elektronies |
| 1999 | PleR Herselman            | Elektries en Elektronies |
| 2000 | T Stehmann                | Elektries en Elektronies |
| 2001 | C Barnardo                | Siviel                   |
| 2002 | T Sickel                  | Elektries en Elektronies |
| 2003 | P Joubert                 | Elektries en Elektronies |
| 2004 | DIL de Villiers           | Elektries en Elektronies |
| 2005 | C Dorfling                | Proses/Chemies           |
| 2006 | G Hardie                  | Elektries en Elektronies |
| 2007 | L Loots                   | Elektries en Elektronies |
| 2008 | R le Roux, P van der Spuy | Siviel                   |
| 2009 | H Kamper                  | Elektries en Elektronies |
| 2010 | MH Volkmann               | Elektries en Elektronies |
| 2011 | HJ Gadinger               | Elektries en Elektronies |
| 2012 | W Burger                  | Proses/Chemies           |
| 2013 | RP Theart                 | Elektries en Elektronies |
| 2014 | CB Roelofse               | Siviel                   |
| 2015 | GT Hawkridge              | Meganies en Megatronies  |
| 2016 | RM Swanepoel              | Proses/Chemies           |
| 2017 | M Louw                    | Bedryfs                  |

#### A.4 Ingenieurswese – Dosent van die Jaar

|      |                          |                          |
|------|--------------------------|--------------------------|
| 1992 | JB Uys                   | Toegepaste Wiskunde      |
| 1993 | J Rossouw                | Siviel                   |
| 1994 | G Geldenhuys             | Toegepaste Wiskunde      |
| 1995 | A Rooseboom              | Siviel                   |
| 1996 | JJ du Plessis            | Elektries en Elektronies |
| 1996 | DG Kröger                | Meganies en Megatronies  |
| 1997 | AH Basson                | Meganies en Megatronies  |
| 1998 | E Terblanche             | Meganies en Megatronies  |
| 1999 | L Lorenzen               | Proses/Chemies           |
| 2000 | JB de Swardt             | Elektries en Elektronies |
| 2001 | A Schoonwinkel           | Elektries en Elektronies |
| 2002 | PJ Bakkes                | Elektries en Elektronies |
| 2003 | JL van Niekerk           | Meganies en Megatronies  |
| 2004 | PE Dunaiki<br>JH Knoetze | Siviel<br>Proses/Chemies |
| 2005 | TW von Backström         | Meganies en Megatronies  |
| 2006 | J Bekker                 | Bedryfs                  |

|      |                        |                          |
|------|------------------------|--------------------------|
| 2007 | WJ Perold              | Elektries en Elektronies |
| 2008 | MJ Kamper              | Elektries en Elektronies |
| 2009 | CJ Bester              | Siviel                   |
| 2011 | KD Palmer              | Elektries en Elektronies |
| 2012 | GPAG van Zijl          | Siviel                   |
| 2013 | MM Blanckenberg        | Elektries en Elektronies |
| 2014 | HC Reader              | Elektries en Elektronies |
| 2015 | AJ Burger<br>K Jenkins | Proses/Chemies<br>Siviel |
| 2016 | SM Bradshaw            | Proses/Chemies           |
| 2017 | CSL Schutte            | Bedryfs                  |

## A.5 Ingenieurswese – Navorser van die Jaar

|      |                  |                          |
|------|------------------|--------------------------|
| 1987 | DG Kröger        | Meganies en Megatronies  |
| 1988 | JH Cloete        | Elektries en Elektronies |
| 1989 | HJ Viljoen       | Proses/Chemies           |
| 1990 | JSJ van Deventer | Proses/Chemies           |
| 1991 | JP du Plessis    | Toegepaste Wiskunde      |
| 1992 | TW von Backström | Meganies en Megatronies  |
| 1993 | JR Enslin        | Elektries en Elektronies |
| 1994 | A Rooseboom      | Siviel                   |
| 1995 | C Aldrich        | Proses/Chemies           |
| 1995 | DB Davidson      | Elektries en Elektronies |
| 1996 | L Lorenzen       | Proses/Chemies           |
| 1997 | WJ Perold        | Elektries en Elektronies |
| 1998 | DG Kröger        | Meganies en Megatronies  |

## A.6 Ingenieurswese – Opkomende Navorser van die Jaar

|      |               |                          |
|------|---------------|--------------------------|
| 1999 | I Nieuwoudt   | Proses/Chemies           |
| 1999 | P Meyer       | Elektries en Elektronies |
| 2000 | MJ Kamper     | Elektries en Elektronies |
| 2001 | C van Niekerk | Elektries en Elektronies |
| 2002 | JA van Vuuren | Toegepaste Wiskunde      |
| 2003 | JJ Eksteen    | Proses/Chemies           |
| 2004 | CJ Fourie     | Elektries en Elektronies |
| 2005 | C Scheffer    | Meganies en Megatronies  |
| 2006 | JF Görgens    | Proses/Chemies           |
| 2006 | GPAG van Zijl | Siviel                   |
| 2007 | M Botha       | Elektries en Elektronies |

|      |                         |                                                     |
|------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| 2008 | M Kamper                | Elektries en Elektronies                            |
| 2009 | Y Kim                   | Meganies en Megatronies                             |
| 2011 | C Schwarz               | Proses/Chemies                                      |
| 2012 | D de Villiers           | Elektries en Elektronies                            |
| 2013 | C Dorfling              | Proses/Chemies                                      |
| 2014 | WP Boshoff              | Siviel                                              |
| 2015 | MJ Booysen<br>C Coetzee | Elektries en Elektronies<br>Meganies en Megatronies |
| 2016 | SJ van der Spuy         | Meganies en Megatronies                             |
| 2017 | NJ Goosen<br>RS Walls   | Proses/Chemies<br>Siviel                            |

## A.7 Ingenieurswese – Toekening vir Uitnemende Onderrig

|      |                        |                                    |
|------|------------------------|------------------------------------|
| 2017 | MM Bruwer<br>JC Bekker | Siviel<br>Elektries en Elektronies |
|------|------------------------|------------------------------------|

## A.8 Erelede van die Fakulteit Ingenieurswese

|      |                        |
|------|------------------------|
| 1998 | SA Grobbelaar          |
| 1998 | HB van der Walt        |
| 1998 | AJO van der Westhuizen |
| 1999 | AC Britten             |
| 1999 | MP Cilliers            |
| 1999 | A Dippenaar            |
| 2001 | WJ Barnard             |
| 2001 | G Pretorius            |
| 2001 | J Rall                 |
| 2001 | I Smit                 |
| 2001 | C van der Merwe        |
| 2001 | D Wright               |
| 2004 | R de Villiers          |
| 2004 | J Gosling              |
| 2004 | R Reinecke             |
| 2004 | PW van der Walt        |
| 2004 | HC Viljoen             |

# Indeks van Voorgraadse Vakke en Modules

*Verwys na Afdeling 4.1 vir 'n verduideliking van die modulebenamings.*

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>53937 Bedryfsbestuur.....</b>                                                                 | <b>78</b> |
| 354 (15) Bedryfsbestuur (3L; 3T).....                                                            | 78        |
| <b>44792 Bedryfsergonomie.....</b>                                                               | <b>78</b> |
| 414 (15) Bedryfsergonomie (3L; 1,5T) .....                                                       | 78        |
| <b>31496 Bedryfsingenieurswese .....</b>                                                         | <b>79</b> |
| 152 (6) Inleiding tot Bedryfsingenieurswese (3T) .....                                           | 79        |
| <b>10618 Bedryfspraktyk.....</b>                                                                 | <b>79</b> |
| 442 (8) Bestuur en Organisasiegedrag (2L; 1T; 1S) .....                                          | 79        |
| <b>47422 Bedryfsprogrammering.....</b>                                                           | <b>79</b> |
| 244 (15) Bedryfsprogrammering (2L; 3T).....                                                      | 79        |
| <b>25445 Bedryfsprojek .....</b>                                                                 | <b>80</b> |
| 498 (30) Bedryfsprojek (1S).....                                                                 | 80        |
| <b>23965 Beheerstelsels .....</b>                                                                | <b>80</b> |
| 314 (15) Beheerstelsels (3L; 1,5P; 1,5T) .....                                                   | 80        |
| 344 (15) Beheerstelsels (3L; 1,5P; 1,5T) .....                                                   | 80        |
| 354 (18) Ontwerp van Beheerstelsels vir Meganiese en Megatroniese Stelsels (4L; 1P;<br>2T) ..... | 81        |
| 414 (15) Beheerstelsels (3L; 1P; 1T).....                                                        | 81        |
| <b>39020 Boumateriale.....</b>                                                                   | <b>81</b> |
| 254 (15) Basiese Boumateriaalpraktyk (3L; 2P; 1T) .....                                          | 81        |
| <b>11479 Chemie.....</b>                                                                         | <b>82</b> |
| 176 (32) Inleiding tot Chemie (3L; 3P) .....                                                     | 82        |
| <b>48321 Chemie C .....</b>                                                                      | <b>82</b> |
| 152 (6) Chemie-laboratoriumpraktika (3P).....                                                    | 82        |
| 224 (15) Industriële Chemie I (4L; 2P).....                                                      | 82        |
| 254 (15) Industriële Chemie II (4L; 2P) .....                                                    | 82        |
| <b>11576 Chemiese Ingenieurswese.....</b>                                                        | <b>83</b> |
| 224 (15) Beginsels en Prosesse van Chemiese Ingenieurswese (3L; 3T) .....                        | 83        |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 254 (15) Massa- en Energiebalanse (3L; 3T).....                                      | 83        |
| 264 (15) Vloeimeganika vir Chemiese Ingenieurs (3L; 1P; 2T).....                     | 83        |
| 271 (15) Aanvullende Studies (3L; 3T) .....                                          | 83        |
| 316 (15) Reaktoringenieurswese I (3L; 1P; 2T) .....                                  | 84        |
| 317 (15) Termodinamika (3L; 1P; 2T) .....                                            | 84        |
| 344 (15) Modelling en Optimering (3L; 2T) .....                                      | 85        |
| 354 (15) Reaktoringenieurswese II (3L; 2T) .....                                     | 85        |
| 367 (15) Massaoordragoperasies (3L; 2T).....                                         | 85        |
| 371 (15) Aanvullende Studies (1L).....                                               | 85        |
| 414 (15) Prosesontwerp (3L; 2T).....                                                 | 86        |
| 424 (15) Bio-prosesingenieurswese (3L; 1P; 2T) .....                                 | 86        |
| 426 (15) Prosesbeheer (3L; 1P; 2T).....                                              | 86        |
| <b>41696 Chemiese Ingenieurswese D.....</b>                                          | <b>87</b> |
| 356 (15) Proefaanleg-praktika III (1L; 6P) .....                                     | 87        |
| <b>13856 Data-analitika (Ing) .....</b>                                              | <b>87</b> |
| 344 (15) Toepassings van Data-analitika in Bedryfsingenieurswese (3L; 3T) .....      | 87        |
| <b>41726 Eindige-element-metodes .....</b>                                           | <b>88</b> |
| 414 (15) Eindige-element-metodes (Keusemodule) (3L; 1P; 2T).....                     | 88        |
| <b>11949 Elektriese Aandryfstelsels .....</b>                                        | <b>88</b> |
| 324 (15) Beginsels van Elektriese Masjiene en Drywingselektronika (3L; 1P; 2T) ..... | 88        |
| <b>51357 Elektromagnetika .....</b>                                                  | <b>88</b> |
| 314 (15) Elektromagnetika (3L; 1P; 2T).....                                          | 88        |
| 344 (15) Elektromagnetika (3L; 1,5P; 1,5T).....                                      | 89        |
| <b>39802 Elektroniese Ingenieurswese .....</b>                                       | <b>89</b> |
| 152 (6) Inleidende elektroniese ontwerp (3T).....                                    | 89        |
| <b>12491 Elektronika.....</b>                                                        | <b>89</b> |
| 245 (15) Elektronika (3L; 1P; 2T) .....                                              | 89        |
| 315 (15) Elektronika (3L; 1,5P; 1,5T) .....                                          | 89        |
| 344 (15) Inleiding tot elektronika (3L; 1,5P; 1,5T) .....                            | 89        |
| 365 (15) Elektronika (3L; 1P; 2T) .....                                              | 90        |
| 414 (15) Elektronika (3L; 1P; 1T) .....                                              | 90        |



|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>12599 Elektrotegniek.....</b>                                                    | <b>90</b> |
| 143 (15) Inleiding tot Stroombaanteorie en Elektriese Masjiene (3,5L; 1P; 2T) ..... | 90        |
| 214 (15) Elektrotegniek (3L; 1P; 2T) .....                                          | 90        |
| <b>43915 Energiestelsels .....</b>                                                  | <b>91</b> |
| 244 (15) Elektriese Energiestelsels (3L; 0,5P; 2,5T) .....                          | 91        |
| 344 (15) Energieomsetting (3L; 1P; 2T).....                                         | 91        |
| 414 (15) Hernubare-energiestelsels (3L; 0,5P; 1,5T).....                            | 91        |
| 424 (15) Elektriese Energiestelsels (3L; 0,5P; 1,5T) .....                          | 92        |
| <b>51365 Energiestelsels M .....</b>                                                | <b>92</b> |
| 434 (15) Meganiese Energiestelsels (3L; 1P; 2T).....                                | 92        |
| <b>59455 Entrepreneurskap (Ing) .....</b>                                           | <b>92</b> |
| 444 (15) Entrepreneurskap (Ing) (3L; 3T) .....                                      | 92        |
| <b>65609 Filosofie en Etiek.....</b>                                                | <b>93</b> |
| 314 (8) Filosofie en Etiek (3L; 1T).....                                            | 93        |
| 414 (8) Filosofie en Etiek (3L; 1T).....                                            | 93        |
| <b>13683 Finalejaarprojek (C).....</b>                                              | <b>93</b> |
| 478 (32) Finalejaarprojek in Chemiese Ingenieurswese (6P).....                      | 93        |
| <b>12998 Fisika .....</b>                                                           | <b>93</b> |
| 176 (32) Voorbereidende Fisika (3L; 3P) .....                                       | 93        |
| <b>59471 Gehaltebestuur.....</b>                                                    | <b>94</b> |
| 444 (15) Gehaltebestuur (2L; 3T) .....                                              | 94        |
| <b>46167 Gehalteversekering.....</b>                                                | <b>94</b> |
| 344 (15) Gehalteversekering (3L; 3T) .....                                          | 94        |
| <b>39667 Geotegnisk.....</b>                                                        | <b>94</b> |
| 254 (15) Geotegniese Teorieë (3L; 2,5T) .....                                       | 94        |
| 354 (15) Skuifweerstand, Keermure, Fondamente en Hellings (3L; 1,5P; 1T).....       | 95        |
| <b>36315 Gevorderde Ontwerp (Siviel).....</b>                                       | <b>95</b> |
| 446 (15) Ontwerpprojek (2L; 6P) .....                                               | 95        |
| <b>14397 Hidrologie.....</b>                                                        | <b>95</b> |
| 424 (15) Benuttings- en Vloedhidrologie (3L; 2,5T).....                             | 95        |
| <b>14400 Hidroulika .....</b>                                                       | <b>96</b> |
| 324 (15) Vloeileer en Pypstroming (3L; 2,5T) .....                                  | 96        |
| 354 (15) Vryvlakstroming en Waterversorging (3L; 0,5P; 2T) .....                    | 96        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>52124 Hoëfrekwensietegniek .....</b>                                            | <b>97</b>  |
| 414 (15) Hoëfrekwensietegniek (3L; 1P; 1T) .....                                   | 97         |
| <b>51373 Ingenieursbestuur .....</b>                                               | <b>97</b>  |
| 454 (15) Ingenieursekonomie en Professionele Praktyk (5L; 1T) .....                | 97         |
| <b>49484 Ingenieurschemie .....</b>                                                | <b>97</b>  |
| 123 (15) Chemie vir Ingenieurstudente (4L; 2T) .....                               | 97         |
| <b>18791 Ingenieursekonomie .....</b>                                              | <b>98</b>  |
| 212 (8) Ingenieursekonomie (2L; 2T) .....                                          | 98         |
| 354 (15) Ingenieursekonomie (3L; 3T) .....                                         | 98         |
| <b>59420 Ingenieursfisika .....</b>                                                | <b>98</b>  |
| 113 (8) Fisika vir Ingenieurstudente (2L; 0,5P; 0,5T) .....                        | 98         |
| 152 (6) Fisika vir Ingenieurstudente (2L; 1T) .....                                | 98         |
| <b>59552 Ingenieursgeologie .....</b>                                              | <b>99</b>  |
| 214 (15) Geologie vir Siviele Ingenieurs (3L; 3P) .....                            | 99         |
| <b>59560 Ingenieursinformatika .....</b>                                           | <b>99</b>  |
| 244 (15) Objekgeoriënteerde Programmering en Modelling (3L; 2,5T) .....            | 99         |
| 314 (15) Objekmodellering van Fisiese Probleme (3L; 2,5T) .....                    | 99         |
| <b>59498 Ingenieurstatistiek .....</b>                                             | <b>100</b> |
| 243 (15) Statistiek en Dataverwerking vir Chemiese Ingenieurs (3L; 1P; 2,5T) ..... | 100        |
| 314 (15) Ingenieurstatistiek (3L; 2,5T) .....                                      | 100        |
| <b>46825 Ingenieurstekeninge .....</b>                                             | <b>100</b> |
| 123 (15) Ortografiese Tekeninge (1L; 3P; 3T) .....                                 | 100        |
| <b>38571 Ingenieurswiskunde .....</b>                                              | <b>101</b> |
| 115 (15) Inleidende Differensiaal- en Integraalrekening (5L; 2T) .....             | 101        |
| 145 (15) Verdere Differensiaal- en Integraalrekening (5L; 2T) .....                | 101        |
| 214 (15) Differensiaalvergelykings en Lineêre Algebra (4L; 2T) .....               | 101        |
| 242 (8) Reekse en Parsiële Differensiaalvergelykings (2L; 1T) .....                | 102        |
| <b>39705 Inleidende Masjienontwerp .....</b>                                       | <b>102</b> |
| 244 (15) Ontwerpproses, Masjienonderdele en Masjientekeninge (1L; 3P; 2T) .....    | 102        |
| <b>48062 Inligtingstelsels .....</b>                                               | <b>102</b> |
| 414 (15) Inligtingstelsels (2L; 1,2P; 2T) .....                                    | 102        |
| <b>11745 Instandhoudingsbestuur .....</b>                                          | <b>103</b> |
| 414 (15) Instandhoudingsbestuur (3L; 1P; 2T) .....                                 | 103        |

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13363 Internskap (Ing).....</b>                                           | <b>103</b> |
| 392 (0) Industriële Ondervinding (0T).....                                   | 103        |
| 393 (0) Industriële Ondervinding en Internasionale Uitrail (0T).....         | 104        |
| <b>13362 Komplementêre Studies (Ing) .....</b>                               | <b>104</b> |
| 311 (4) Gemeenskapsinteraksie en Leierskapsontwikkeling (3T) .....           | 104        |
| 441 (4) Gemeenskapsinteraksie en Leierskapsontwikkeling (3T) .....           | 105        |
| <b>16020 Masjienontwerp A .....</b>                                          | <b>105</b> |
| 314 (15) Uitputting, Breukmeganika en Masjienderdele (2L; 2P; 2T) .....      | 105        |
| <b>16039 Masjienontwerp B.....</b>                                           | <b>105</b> |
| 344 (15) Ontwerp van Masjiensubstelsels (2L; 2P; 2T) .....                   | 105        |
| <b>30325 Materiaalkunde A.....</b>                                           | <b>105</b> |
| 244 (15) Materiaalkunde A (3L; 3P) .....                                     | 105        |
| <b>39292 Meganiese Ingenieurswese .....</b>                                  | <b>106</b> |
| 152 (5) Inleiding tot meganiese ingenieurswese (3T) .....                    | 106        |
| 414 (15) Spesialis-onderwerpe vir Meganiese Ingenieurswese (3L; 1P; 2T)..... | 106        |
| <b>21466 Meganiese Ontwerp.....</b>                                          | <b>106</b> |
| 444 (15) Beginsels van Stelselingenieurswese (3L; 3P).....                   | 106        |
| <b>39179 Meganiese Projek.....</b>                                           | <b>107</b> |
| 478 (45) Sluitsteenprojek vir Meganiese Ingenieursstudente (2L; 3P) .....    | 107        |
| <b>10886 Megatroniese Ingenieurswese .....</b>                               | <b>107</b> |
| 152 (5) Inleiding tot megatroniese ingenieurswese (3T).....                  | 107        |
| <b>56790 Megatroniese Projek.....</b>                                        | <b>107</b> |
| 478 (45) Sluitsteenprojek vir Megatroniese Ingenieurstudente (2L; 3P) .....  | 107        |
| 488 (45) Sluitsteenprojek vir Megatroniese Ingenieurstudente (2L; 3P) .....  | 108        |
| <b>50458 Megatronika .....</b>                                               | <b>108</b> |
| 424 (18) Megatroniese Ontwerp (3L; 3P).....                                  | 108        |
| <b>47988 Mineraalprosessering .....</b>                                      | <b>108</b> |
| 345 (15) Mineraalprosessering (3L; 1P; 2T).....                              | 108        |
| 415 (15) Materiaalekstraksie en -seleksie (3L; 2T) .....                     | 109        |
| <b>56804 Modelling .....</b>                                                 | <b>109</b> |
| 334 (18) Modelling en Simulasie van Meganiese Stelsels (4L; 1P; 2T) .....    | 109        |
| <b>36323 Numeriese Metodes.....</b>                                          | <b>110</b> |
| 262 (8) Numeriese Metodes (2L; 1T) .....                                     | 110        |

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>53678 Numeriese Vloedidnamika .....</b>                               | <b>110</b> |
| 414 (15) Numeriese Vloedidnamika (3L; 1P; 2T) .....                      | 110        |
| <b>50431 Omgewingsingenieurswese.....</b>                                | <b>110</b> |
| 442 (8) Ingenieurswese en die Omgewing (3L; 2T) .....                    | 110        |
| 454 (15) Omgewingsingenieurswese (3L; 2,5T) .....                        | 111        |
| <b>59501 Ondernemingsontwerp.....</b>                                    | <b>111</b> |
| 444 (15) Ondernemingsontwerp (2L; 2T).....                               | 111        |
| <b>46833 Ontwerp (E) .....</b>                                           | <b>111</b> |
| 314 (15) Digitale Ontwerp (1L; 3P).....                                  | 111        |
| 344 (15) Elektroniese Ontwerp (1L; 3P).....                              | 112        |
| <b>47929 Ontwerpprojek .....</b>                                         | <b>112</b> |
| 488 (32) Ontwerp (1L; 3P) .....                                          | 112        |
| <b>59528 Operasionele Navorsing (Ing).....</b>                           | <b>112</b> |
| 345 (15) Operasionele Navorsing (Deterministiese Modelle) (3L; 3T) ..... | 112        |
| 415 (15) Operasionele Navorsing (Stochastiese Modelle) (3L; 3T) .....    | 113        |
| <b>47902 Partikeltegnologie .....</b>                                    | <b>113</b> |
| 316 (15) Partikeltegnologie (3L; 1P; 2T).....                            | 113        |
| <b>40142 Prakties in die Werkswinkel .....</b>                           | <b>113</b> |
| 211 (0) Prakties in die Werkswinkel.....                                 | 113        |
| 241 (0) Prakties in die Werkswinkel.....                                 | 114        |
| <b>23256 Produksiebestuur .....</b>                                      | <b>114</b> |
| 212 (8) Produksie- en Operasionele Bestuur (2L; 2T).....                 | 114        |
| 314 (15) Operasionele Fasiliteite en Bestuur (3L; 1P; 2T) .....          | 114        |
| 444 (12) Finansiële en Produksiebestuur (3L; 2T) .....                   | 114        |
| <b>59447 Professionele Kommunikasie .....</b>                            | <b>115</b> |
| 113 (8) Professionele Kommunikasie (2L; 2T) .....                        | 115        |
| <b>46795 Projek (E) .....</b>                                            | <b>115</b> |
| 448 (45) Projek (E) (20P) .....                                          | 115        |
| <b>51993 Projekbestuur .....</b>                                         | <b>115</b> |
| 412 (12) Projekbestuur (3L; 1T).....                                     | 115        |
| <b>30317 Rekenaarprogrammering .....</b>                                 | <b>115</b> |
| 143 (12) Rekenaarprogrammering (3L; 2P).....                             | 115        |

|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>36153 Rekenaarstelsels.....</b>                                                            | <b>116</b> |
| 214 (15) Inleiding tot Rekenaarstelsels (3L; 2P;1T).....                                      | 116        |
| 245 (15) Mikrorekenaars (3L; 3P).....                                                         | 116        |
| 414 (15) Rekenaarstelsels (3L; 1P; 1T) .....                                                  | 116        |
| <b>50040 Rekenaarvaardigheid .....</b>                                                        | <b>116</b> |
| 176 (8) Rekenaarvaardigheid (1L; 4T) .....                                                    | 116        |
| <b>18139 Rekenaarwetenskap.....</b>                                                           | <b>117</b> |
| 315 (16) Masjienleer (3L; 3T) .....                                                           | 117        |
| 334 (16) Databasisse en Websentriese Programming (3L; 3P).....                                | 117        |
| <b>59536 Rekenaarwetenskap E .....</b>                                                        | <b>117</b> |
| 214 (15) Objekterigte Programming (3L; 3P).....                                               | 117        |
| <b>53945 Simulasie.....</b>                                                                   | <b>118</b> |
| 442 (8) Simulasie (2L; 0,5P; 1T) .....                                                        | 118        |
| <b>18481 Siviele Ingenieurswese .....</b>                                                     | <b>118</b> |
| 224 (15) Meting-, Probleemoplossing- en Kommunikasie-vaardighede (3L; 2,5T) .....             | 118        |
| <b>30279 Skripsie (Siviel) .....</b>                                                          | <b>118</b> |
| 418 (30) Skripsie (Siviel) (1L; 20P) .....                                                    | 118        |
| 458 (30) Skripsie (Siviel) (1L; 20P) .....                                                    | 119        |
| <b>46779 Stelsels en Seine.....</b>                                                           | <b>119</b> |
| 214 (15) Inleiding tot Stelsels en Seine (3L; 1P; 2T).....                                    | 119        |
| 244 (15) Frekwensiegebiedtegnieke (3L; 1,5P; 1,5T).....                                       | 119        |
| 315 (15) Seinteorie (3L; 1,5P; 1,5T).....                                                     | 119        |
| 344 (15) Stochastiese Seine (3L; 1P; 2T) .....                                                | 120        |
| 414 (15) Digitale Seinverwerking (3L; 1P; 1T) .....                                           | 120        |
| <b>19712 Sterkteleer .....</b>                                                                | <b>120</b> |
| 143 (12) Inleiding: Meganika van Vervormbare Liggame (3L; 2T) .....                           | 120        |
| 224 (15) Spanningsanalise (3L; 2,5T) .....                                                    | 121        |
| 254 (15) Struktuuranalise (3L; 2,5T).....                                                     | 121        |
| <b>19739 Sterkteleer W .....</b>                                                              | <b>121</b> |
| 244 (15) Deformasie, Swigkriteria, Spannings- en Vervormingstransformasies (3L; 1P; 2T) ..... | 121        |
| 334 (15) Sterkteleer (3L; 1P; 2T) .....                                                       | 122        |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>19984 Struktuurleer .....</b>                                  | <b>122</b> |
| 354 (15) Eindige-element-metodes (3L; 2,5T) .....                 | 122        |
| <b>36307 Struktuurontwerp.....</b>                                | <b>122</b> |
| 354 (15) Betonbou (3L; 2,5T).....                                 | 122        |
| 424 (15) Staalbou (3L; 2,5T) .....                                | 123        |
| <b>20419 Telekommunikasie.....</b>                                | <b>123</b> |
| 414 (15) Inleiding tot Telekommunikasie (3L; 1P; 1T) .....        | 123        |
| <b>33863 Termodinamika A.....</b>                                 | <b>124</b> |
| 214 (15) Toegepaste Termodinamika A (3L; 3T).....                 | 124        |
| 224 (15) Toegepaste Chemiese Termodinamika A (3L; 1P; 2,5T) ..... | 124        |
| <b>59544 Termovloeidinamika .....</b>                             | <b>125</b> |
| 214 (15) Inleidende Termovloeidinamika (3L; 1P; 2T).....          | 125        |
| 344 (15) Termodinamika en Vloeidinamika (3L; 1P; 2T) .....        | 125        |
| <b>20753 Toegepaste Wiskunde B .....</b>                          | <b>125</b> |
| 124 (15) Statika (4L; 2T).....                                    | 125        |
| 154 (15) Dinamika (4L; 2T) .....                                  | 126        |
| 224 (15) Dinamika van Starre Liggame (3L; 3T) .....               | 126        |
| 242 (8) Vektoranalise (2L; 1,5T).....                             | 126        |
| 252 (8) Toegepaste Wiskunde vir Siviele Ingenieurs (2L; 1T).....  | 126        |
| <b>64007 Universiteitspraktyk in die Natuurwetenskappe.....</b>   | <b>127</b> |
| 176 (8) Universiteitspraktyk in die Natuurwetenskappe (3L).....   | 127        |
| <b>40150 Vakansie-Opleiding .....</b>                             | <b>127</b> |
| 241 (0) Vakansie-opleiding (Siviel).....                          | 127        |
| 341 (0) Vakansie-opleiding (Meganies en Megatronies).....         | 127        |
| 342 (0) Vakansie-opleiding (Siviel).....                          | 128        |
| 351 (0) Vakansie-opleiding (Bedryfs) .....                        | 128        |
| 361 (0) Vakansie-opleiding (Chemies).....                         | 128        |
| 441 (0) Vakansie-opleiding (Meganies en Megatronies).....         | 128        |
| 451 (0) Vakansie-opleiding (Bedryfs) .....                        | 129        |
| <b>34134 Vervaardigingsprosesse.....</b>                          | <b>129</b> |
| 244 (15) Vervaardigingsprosesse (2L; 1,5P; 1T).....               | 129        |

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>45381 Vervaardigingstelsels.....</b>                                  | <b>129</b> |
| 314 (15) Vervaardigingstelsels (2L; 2T).....                             | 129        |
| <b>21040 Vervoerleer.....</b>                                            | <b>130</b> |
| 324 (15) Vervoeringingenieurswese (3L; 1P; 1,5T) .....                   | 130        |
| 364 (15) Vervoeringingenieurswese (3L; 1P; 1,5T) .....                   | 130        |
| 434 (15) Plaveiselontwerp (3L; 1P; 1,5T) .....                           | 130        |
| <b>23477 Vibrasie en Geraas.....</b>                                     | <b>131</b> |
| 354 (12) Vibrasie en Geraas van Meganiese Stelsels (3L; 1P; 1T).....     | 131        |
| <b>44415 Vloeimeganika.....</b>                                          | <b>131</b> |
| 244 (15) Eerste Kursus in Vloeimeganika (3L; 1P; 2T) .....               | 131        |
| <b>13857 Voedselverwerking-ingenieurswese.....</b>                       | <b>132</b> |
| 414 (15) Ingenieursbeginsels van Voedselverwerking (3L; 1P; 2T).....     | 132        |
| 444 (15) Ingenieurswese van Voedselverwerking (3L; 2T).....              | 132        |
| <b>12201 Voorbereidende Tegniese Tekeninge .....</b>                     | <b>132</b> |
| 146 (16) Voorbereidende Tegniese Tekeninge (3L; 3P).....                 | 132        |
| <b>33928 Warmteoordrag A .....</b>                                       | <b>133</b> |
| 326 (15) Warmteoordrag (3L; 1P; 2T), 1Praktikum per semester .....       | 133        |
| 414 (15) Warmteoordrag (3L; 1P; 2T).....                                 | 133        |
| <b>21350 Waterboukunde .....</b>                                         | <b>134</b> |
| 424 (15) Stormwaterdreinerings en Hidrouliese Strukture (3L; 2,5T) ..... | 134        |
| <b>13184 Watersuiwering.....</b>                                         | <b>134</b> |
| 324 (15) Beginsels van Afvalwaterbehandeling (3L; 2,5T).....             | 134        |
| <b>64866 Wetenskapkommunikasievaardigheid .....</b>                      | <b>134</b> |
| 116 (12) Wetenskapkommunikasievaardigheid (3L; 3T) .....                 | 134        |
| 146 (6) Wetenskapkommunikasievaardigheid (3L).....                       | 135        |
| <b>21539 Wiskunde.....</b>                                               | <b>135</b> |
| 186 (32) Inleidende Wiskunde (3L; 3T) .....                              | 135        |