



NORTH-WEST UNIVERSITY<sup>®</sup>  
YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA  
NOORDWES-UNIVERSITEIT

POTCHEFSTROOMKAMPUS  
INGENIEURSWESE



VOORGRAADSE PROGRAMME

# **JAARBOEK 2016**

FAKULTEIT INGENIEURSWESE  
VOORGRAADS

**Potchefstroomkampus**

Rig alle korrespondensie aan:

Die Registrateur  
Noordwes-Universiteit  
Potchefstroomkampus  
Privaatsak X6001  
Potchefstroom  
2520

Tel: (018)299-1111/2222

Faks: (018)299-2799

Internet: <http://www.nwu.ac.za>

**U UNIVERSITEITSNOMMER MOET ASSEBLIEF IN ALLE KORRESPONDENSIE VERMELD WORD.**

Die Algemene Akademiese Reëls van die Universiteit, waaraan alle studente hulle moet onderwerp en wat op al die kwalifikasies wat die Universiteit aanbied, van toepassing is, verskyn in 'n afsonderlike bundel op die web: <http://www.puk.ac.za/jaarboek/index.html>.

**Let Wel:** Ofskoon die inligting wat in hierdie Jaarboek opgeneem is so noukeurig moontlik saamgestel is, aanvaar die Raad en die Senaat van die Universiteit hoegenaamd geen aanspreeklikheid vir onjuisthede wat hierin mag voorkom nie. In die besonder bly dit elke student se verantwoordelikheid om hom/haar deeglik te vergewis van die klasrooster en moontlike roosterbotsings voordat hy/sy finaal oor die keuse van modules besluit. Indien daar 'n botsing by 'n student se voorgenome keuse voorkom, is die betrokke kombinasie van modules ontoelaatbaar.

# Inhoudsopgawe

<b>I.1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>1</b>
<b>I.1.1</b>	<b>DIE FAKULTEIT</b> .....	<b>1</b>
<b>I.1.2</b>	<b>DIE INGENIEURSBEROEP</b> .....	<b>1</b>
I.1.2.1	Die Professionele Ingenieur se rol .....	1
I.1.2.2	Professionele etiek .....	2
I.1.2.3	Registrasie as Professionele Ingenieur .....	2
<b>I.1.3</b>	<b>PROFESSIONELE STATUS</b> .....	<b>3</b>
I.1.3.1	ECSA akkreditasie .....	3
I.1.3.2	Internasionale erkenning .....	3
<b>I.1.4</b>	<b>SKOLE IN DIE FAKULTEIT</b> .....	<b>3</b>
<b>I.1.5</b>	<b>KWALIFIKASIES, PROGRAMME EN KURRIKULUMS</b> .....	<b>4</b>
<b>I.1.6</b>	<b>EVALUERING VAN AKADEMIESE GELETTERDHEID</b> .....	<b>5</b>
<b>I.1.7</b>	<b>WAARSKUWING TEEN PLAGIAAT</b> .....	<b>6</b>
<b>I.1.8</b>	<b>KAPASITEITSBEPALINGS</b> .....	<b>6</b>
<b>I.1.9</b>	<b>GESAG VAN DIE A-REËLS</b> .....	<b>6</b>
I.1.9.1	Algemene bepalings .....	7
<b>I.1.10</b>	<b>REGISTRASIE</b> .....	<b>7</b>
I.1.10.1	Jaarlikse registrasie .....	8
I.1.10.2	Module-erkenning en -vrystelling.....	8
<b>I.2</b>	<b>REËLS VIR DIE GRAAD BACCALAUREUS IN INGENIEURSWESE</b> .....	<b>10</b>
<b>I.2.1</b>	<b>FAKULTEITSREËLS</b> .....	<b>10</b>
<b>I.2.2</b>	<b>MINIMUM EN MAKSIMUM DUUR</b> .....	<b>11</b>
<b>I.2.3</b>	<b>TOELATINGSVEREISTES VIR DIE KWALIFIKASIE</b> .....	<b>11</b>
I.2.3.1	Algemeen.....	11
I.2.3.2	Ingenieurstoets .....	11
I.2.3.3	Toelating vanaf BSc na BIng .....	11
I.2.3.4	Aansluiting vanaf 'n ander Universiteit.....	12
<b>I.2.4</b>	<b>ERKENNING VAN VORIGE LEER</b> .....	<b>12</b>
<b>I.2.5</b>	<b>SAMESTELLING VAN PROGRAMME</b> .....	<b>12</b>
I.2.5.1	Doel van die kwalifikasie .....	12
I.2.5.2	Qualification outcomes .....	13
I.2.5.3	Kennis.....	14

<b>I.2.6</b>	<b>FAKULTEIT SPESIFIEKE REÛLS VIR DIE KWALIFIKASIE.....</b>	<b>15</b>
I.2.6.1	Verhouding tussen kredietpunte, onderrigperiodes en eksamenvraestelle .....	15
I.2.6.2	Taalmedium .....	15
I.2.6.3	Oorgangsreëls .....	15
I.2.6.4	Inskrywing volgens rooster.....	16
<b>I.2.7</b>	<b>EKSAMENS.....</b>	<b>16</b>
I.2.7.1	Eksamentoelating.....	16
I.2.7.2	Slaagvereistes .....	17
I.2.7.3	Eksamengeleenthede.....	17
I.2.7.4	Siektebriewe vir afwesigheid .....	18
I.2.7.5	Herhaling van modules.....	18
I.2.7.6	Bykomende modules.....	18
<b>I.2.8</b>	<b>VORDERING IN 'N PROGRAM GEBASEER OP VERONDERSTELDE LEER .....</b>	<b>18</b>
I.2.8.1	Vorderingsvereistes vir BIng programme.....	19
<b>I.2.9</b>	<b>ONBEVREDIGENDE AKADEMIESE PRESTASIE.....</b>	<b>19</b>
<b>I.2.10</b>	<b>BEËINDIGING VAN STUDIE .....</b>	<b>20</b>
<b>I.2.11</b>	<b>PRAKTIESE OPLEIDING IN DIE NYWERHEDE GEDURENDE STUDIETYDPERK.....</b>	<b>20</b>
I.2.11.1	Beroepsveiligheidskursus.....	21
<b>I.2.12</b>	<b>VERWERWING VAN KWALIFIKASIE.....</b>	<b>21</b>
I.2.12.1	Voldoening aan die vereistes .....	21
I.2.12.2	Toekenning van graad met lof.....	21
<b>I.2.13</b>	<b>ANDER REGULASIES .....</b>	<b>21</b>
I.2.13.1	Toerusting.....	21
I.2.13.2	Netwerkdienste .....	22
I.2.13.3	Gebruik van sakrekenaars tydens eksamens .....	22
<b>I.3</b>	<b>SKOOL VIR CHEMIESE EN MINERAALINGENIEURSWESE.....</b>	<b>23</b>
<b>I.3.1</b>	<b>WYSIGING VAN PROGRAM .....</b>	<b>23</b>
<b>I.3.2</b>	<b>VOORGESKREWE MODULES .....</b>	<b>23</b>
<b>I.3.3</b>	<b>TOTALE KREDIETWAARDE VAN PROGRAMME .....</b>	<b>23</b>
<b>I.3.4</b>	<b>KURRIKULUMS .....</b>	<b>23</b>
I.3.4.1	Kurrikulum I103P: BIng Chemiese Ingenieurswese.....	23
I.3.4.2	Kurrikulum I104P: BIng Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineriaalprosessering .....	25

<b>I.4</b>	<b>SKOOL VIR ELEKTRIESE, ELEKTRONIESE EN REKENAARINGENIEURSWESE .....</b>	<b>27</b>
I.4.1	WYSIGING VAN PROGRAM .....	27
I.4.2	VOORGESKREWE MODULES .....	27
I.4.3	TOTALE KREDIETWAARDE VAN PROGRAMME .....	28
I.4.4	KURRIKULUMS .....	28
I.4.4.1	Kurrikulum I203P: BIng Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese .....	28
I.4.4.2	Kurrikulum I204P: BIng Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese .....	29
I.4.4.3	Kurrikulum I205P: BIng Elektromeganiese Ingenieurswese.....	31
<b>I.5</b>	<b>SKOOL VIR MEGANIESE EN KERNINGENIEURSWESE .....</b>	<b>33</b>
I.5.1	WYSIGING VAN PROGRAM .....	33
I.5.2	VOORGESKREWE MODULES .....	33
I.5.3	TOTALE KREDIETWAARDE VAN PROGRAMME .....	33
I.5.4	KURRIKULUMS .....	34
I.5.4.1	Kurrikulum I303P: BIng Meganiese Ingenieurswese .....	34
I.5.4.2	Kurrikulum I304P: BIng Bedryfsingenieurswese .....	35
<b>I.6</b>	<b>LYS VAN PROGRAMMODULES .....</b>	<b>37</b>
I.6.1	MODULETIPES .....	37
I.6.2	METODE VAN AFLEWERING.....	37
I.6.3	ASSESSERINGSMETODES .....	37
I.6.4	KREDIETWAARDE EN VOORVEREISTES .....	37
<b>I.7</b>	<b>MODULE UITKOMSTE.....</b>	<b>43</b>

## **AMPSDRAERS**

### **DEKAAN**

Prof LJ Grobler, PhD (Universiteit of Pretoria ), CEM, CMVP, PrIng

## **SKOOLDIREKTEURE EN BESTUURDERS: FAKULTEIT INGENIEURSWESE**

### **Skool vir Chemiese en Mineraalingenieurswese**

Prof FB Waanders, PrIng, PrSciNat, PhD (PU vir CHO)

### **Skool vir Elektriese, Elektroniese en Rekenaaringenieurswese**

Prof G van Schoor, PrIng, DIng (RAU)

### **Skool vir Meganiese en Kerningenieurswese**

Prof JH Wichers, PrIng, PhD (PU vir CHO)

## **INNOVASIE STEUN**

*Bestuurder:* Mnr AG Hattingh, PrIng, MIng (UP)

### **Sentrum vir Navorsing en Voortgesette Ingenieursontwikkeling (Pretoria)**

*Bestuurder:* Prof EH Mathews, PrIng, PhD (US)

## **ONDERRIG-LEER EN KWALITEITSAKE**

*Voorsitter Onderrigkomitee:* Prof M le Roux, BIng (Chem), MIng (Chem), Ph.D (Ing) (NWU)  
Me V Pretorius (Senior Administratiewe Assistent)

## **NAVORSINGSDIREKTEUR**

### **Eenheid vir Energie en Tegnologiesestelsels**

*Direkteur:* Prof L van Dyk, PhD (US), Pr Ing, SAIE

## **ADMINISTRATIEWE BESTUURDER (voorgaadse studente)**

Mev MCJ Potgieter, BA (Kommunikasiekunde), BBibIHons (PU vir CHO)

**Samesteller:** Voorgaadse jaarboek 2016

## **FAKULTEITSRAAD**

### **Voorsitter:**

Prof LJ Grobler (dekaan)

### **Skooldirekteure/programbestuurders en akademiese personeel:**

#### *Skool vir Chemiese en Mineraalingenieurswese*

Prof FB Waanders (direkteur)

Programbestuurders: Proff S Marx (Chemies) en HWJP Neomagus (nagraadse programme)

#### *Skool vir Elektriese, Elektroniese en Rekenaaringenieurswese*

Prof JA de Kock (direkteur)

Programbestuurders: Proff WC Venter (Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese), R Gouws (Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese; Elektromeganiese Ingenieurswese) en AJ Hoffman (nagraadse programme)

#### *Skool vir Meganiese en Kerningenieurswese*

Direkteur: Prof JH Wichers

Programbestuurders: Prof L van Dyk (Bedryfsingenieurswese); dr J Janse Van Rensburg (Meganiese Ingenieurswese) en prof M van Eldik (nagraadse programme)

### **Akademiese verteenwoordiger van die Fakulteit Natuurwetenskappe:**

Prof HCM Vosloo.

### **Onderrig-leer en Kwaliteitsake:**

Prof M le Roux (voorsitter Onderrigkomitee)

Me V Pretorius (Senior Administratiewe Assistent)

### **Innovasie steun**

*Bestuurder:* Mnr AG Hattingh

### **Eenheid vir Energie en Tegnologieselsels**

*Direkteur:* Prof L van Dyk

### **Sentrum vir Navorsing en Voortgesette Ingenieursontwikkeling (Pretoria)**

*Bestuurder:* Prof EH Mathews

### **Werwing, Keuring, Beurse en Studentesake**

*Bestuurder:* Me EC Hattingh

### **Administratiewe Bestuurder (voorgaadse onderrig-leer)**

Mev MCJ Potgieter (sekretariaat)

### **Administratiewe Beampte (nagraadse studentesake)**

Me Y Viljoen

### **Studenteverteenwoordiger**

ISV voorsitter

### **Verteenwoordiger op die Fakulteitsraad Natuurwetenskappe:**

Prof. FB Waanders: *Direkteur Skool vir Chemiese en Mineraalingenieurswese*



## **SKOOLDIREKTEURE: FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE**

### **Skool vir Fisiese- en Chemiese Wetenskappe**

Prof CA Strydom, PrSciNat, PhD (UP)

### **Skool vir Rekenaar-, Statistiese en Wiskundige Wetenskappe**

Prof GJ Groenewald, HonsBSc (UWK), MSc (Univ. van Illinois te Urbana-Champaign)  
MSc (UK), PhD (Vrije Univ. te Amsterdam).

## I.1

## INLEIDING

### I.1.1

### DIE FAKULTEIT

Die Fakulteit Ingenieurswese van die NW-Universiteit het in 1982 amptelik tot stand gekom. In 1992 het die fakulteit van die Vaaldriehoek af na Potchefstroom verskuif. Die Fakulteit bestaan uit drie skole wat opleiding, onderrig, nagraadse studie en navorsing in sewe gespesialiseerde rigtings in Ingenieurswese doen.

#### Visie

Om die Fakulteit van keuse te wees in Suidelike Afrika.

#### Missie

Die missie van die Fakulteit Ingenieurswese is om 'n gebalanseerde opvoedings- en navorsingsfakulteit te wees en om bedryfsrelevante kennis op innoverende maniere te implementeer.

*Die Fakulteit sal sy missie bereik deur:*

- Plaaslike betrokke, nasionaal relevant en internasionaal mededingend te wees;
- Wetenskaplike innovasie en entrepreneursdenke by studente en personeel te kweek;
- Te fokus op die algemene vorming van studente met betrekking tot hulle loopbaanuitkomst; en
- Hoë gehalte ingenieurs te lewer met vaardighede wat die implementering van ingenieurswesebeginsels in die bedryf beklemtoon; en
- Nuwe kennis deur navorsing te ontwikkel om sodoende by te dra tot die bevordering van die land en sy mense.

Die Fakulteit bied navorsingsgeleenthede aan belowende persone wat 'n navorsingsloopbaan wil volg na verwerwing van die baccalaureusgraad (BIng) en wat 'n nagraadse studie wil voltooi vir die verwerwing van 'n magistergraad (MIng) en/of doktorsgraad (PhD) in Ingenieurswese. Navorsingsentra van voortreflikheid wat ondersteuning geniet van die nywerhede en statutêre liggame bestaan in die Fakulteit. 'n Besondere doktorsgraad (DIng) vir uitstaande navorsing verrig sonder direkte leiding word ook deur die Fakulteit toegeken.

Vir inligting oor nagraadse studie, word u verwys nie die Nagraadse Jaarboek.

### I.1.2

### DIE INGENIEURSBEROEP

#### I.1.2.1

#### Die Professionele Ingenieur se rol

Ingenieurswese verwys na die praktyk van die organiserings van die ontwerp, konstruksie en bedryf van artefakte (produkte, prosesse of stelsels) wat die fisiese wêreld rondom ons transformeer ten einde sekere geïdentifiseerde behoeftes te bevredig. Ingenieurs bestudeer die wetenskap en gebruik dit om probleme van praktiese belang op te los, tipies deur 'n proses wat bekend staan as kreatiewe sintese of ontwerp.

Ingenieurs is lede van 'n professie en is verantwoordelik vir die oordeelkundige toepassing van hulle kennis vir die volhoubare ekonomiese vooruitgang en welsyn van die mensdom.

Alhoewel ingenieurswese as professie sy oorsprong in die vroegste ontwikkeling van die mensdom het, was dit eers in die middel van die negentiende eeu, toe daar die eerste keer begin is om wetenskaplike metodes sistematies toe te pas om ingenieursprobleme op te los en toe daar begin is met die stigting van ingenieurskole en -verenigings, dat dit erkenning begin geniet het as 'n "geleerde professie".

Met die toenemende invloed van tegnologie op ons samelewing speel ingenieurs 'n al hoe belangriker rol ten opsigte van ekonomiese ontwikkeling. Uitstekende werksgeleenthede bestaan vir ingenieurs in feitlik alle sektore van die ekonomie, beide plaaslik sowel as oorsee.

Die BIng-graad se doel is om studente met die nodige kennis toe te rus om as professionele ingenieurs te kan praktiseer.

Verdere inligting aangaande die ingenieursberoep is beskikbaar op die webblad van die Ingenieursraad van Suid-Afrika (ECSA) by <http://www.ecsa.co.za>.

#### **I.1.2.2      Professionele etiek**

As lede van 'n professie is ingenieurs onderworpe aan 'n gedragskode. In Suid-Afrika is die Suid-Afrikaanse Raad vir Ingenieurswese (ECSA) met statutêre magte beklee om standaarde vir opleiding voor te skryf en professionele ingenieurs te registreer. Registrasie as professionele ingenieur (Prlng) sertifiseer dat 'n persoon bevoeg is om as ingenieur te praktiseer. ECSA het ook die bevoegdheid om tugmaatreëls op ingenieurs wat hul aan wangedrag skuldig maak, toe te pas.

Danksy die hoë etiese standaarde wat in die ingenieursprofessie geld, is dit onwaarskynlik dat 'n persoon wat regtens gestraf word of teen wie dissiplinêr opgetree word weens optrede wat dui op oneerlikheid, nieteenstaande goeie akademiese prestasie, tot die professie toegelaat sal word of toegelaat sal word om as professionele ingenieur te registreer.

Verdere inligting aangaande die ingenieursberoep is beskikbaar op die webblad van die Ingenieursraad van Suid-Afrika (ECSA) by <http://www.ecsa.co.za/>.

#### **I.1.2.3      Registrasie as Professionele Ingenieur**

Om as 'n professionele ingenieurs te registreer, en so die titel Prlng te gebruik, moet 'n persoon normaalweg aan twee vereistes voldoen:

- Die eerste vereiste is 'n universiteitsgraad in die ingenieurswese, soos bepaal deur die Wet op die Ingenieursweseprofessie van Suid-Afrika (Wet 46 van 2000). Die geakkrediteerde BIng-graad aan die Noordwes-Universiteit, word deur die Suid-Afrikaanse Raad vir Ingenieurswese (ECSA) vir registrasie erken.
- Die tweede vereiste is 'n tydperk van indiensopleiding, wat vir ECSA van aanvaarde standaard en duur is. Normaalweg vereis die Raad 'n tydperk van minstens drie jaar se indiensopleiding. Hierdie tydperk mag met een jaar verkort word, na die verwerwing van 'n gevorderde universiteitsgraad.

## **I.1.3 PROFESSIONELE STATUS**

### **I.1.3.1 ECSCA akkreditasie**

Die BIng programme van die fakulteit, is so saamgestel, dat dit aan die vereistes van Die Suid-Afrikaanse Raad vir Ingenieurswese (ECSCA) vir akkreditasie, voldoen. Dit beteken dat elke program die nodige aantal vereiste krediete per ECSCA kennis area insluit en ook so saamgestel is dat dit aan alle ECSCA uitreevlak-uitkomstte voldoen.

Die baccalaureusgrade wat in die fakulteit Ingenieurswese toegeken word, word erken deur:

- Die Suid-Afrikaanse Raad vir Ingenieurswese (ECSCA) as kwalifiserende grade vir registrasie as professionele ingenieur (PrIng) volgens die Wet op die Ingenieursweseprofessie van Suid-Afrika (Wet nr. 46 van 2000).
- Die volgende ingenieursverenigings vir lidmaatskap, wat insluit:
  - SA Instituut van Chemiese Ingenieurs (SAICHE)
  - SA Instituut van Elektriese Ingenieurs (SAIEI)
  - SA Instituut van Meganiese Ingenieurs (SAIMI)
  - SA Instituut vir Mynbou en Metallurgie (SAIMM)
- Ander binnelandse en buitelandse universiteite vir verdere nagraadse studie.

### **I.1.3.2 Internasionale erkenning**

ECSCA is 'n ondertekenaar van die Washington Verdrag en daarom word die grade wat deur ECSCA vir die opleiding van professionele ingenieurs geakkrediteer is, ook internasionaal deur ander ondertekenaars van dié Verdrag erken. Hierdie ooreenkoms verseker dus wedersydse erkenning van geakkrediteerde BIng-grade. Programme word elke ses jaar geaudit om volhoubare standaarde te verseker.

BIng-graduandi van die Noordwes Universiteit se opleiding, word dus erken vir registrasie as Professionele Ingenieur (of ekwivalente) in lande wat dié verdrag onderteken het.

Die Washington Verdrag ondertekenaars sluit lande in soos: Australië, Kanada, Chinese Taipei, Hong Kong China, Indië, Ierland, Japan, Suid-Korea, Maleisië, Rusland, Nieu-Seeland, Singapoer, Suid-Afrika, Sri Lanka, Turkye, Verenigde Koninkryk en die Verenigde State van Amerika.

Dié lys van huidig ondertekenaars kan gevind word by <http://www.ieagrements.org>.

## **I.1.4 SKOLE IN DIE FAKULTEIT**

Die Fakulteit Ingenieurswese bestaan uit vier skole. Elke skool word deur 'n direkteur bestuur. In elke skool is daar verskillende programme met programleiers. Die skole is veral verantwoordelik vir die onderrig van voorgraadse en nagraadse programme.

Die onderskeie skole en programme (voorgraads) is die volgende:

Skool	Programme
Skool vir Chemiese en Mineraalingenieurswese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemiese Ingenieurswese</li> <li>• Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineriaal-prosesserings</li> </ul>
Skool vir Elektriese, Elektroniese en Rekenaaringenieurswese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese</li> <li>• Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese</li> <li>• Elektromeganiese Ingenieurswese</li> </ul>
Skool vir Meganiese en Kerningenieurswese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meganiese Ingenieurswese</li> <li>• MIng in Kerningenieurswese</li> <li>• Bedryfsingenieurswese</li> </ul>

Nagraadse programme:

Meestersgraad en doktorale vlak	Nagraadse programme
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bio-Ingenieurswese</li> <li>• Chemiese en Mineraalingenieurswese</li> <li>• Elektriese, Elektroniese en Rekenaaringenieurswese</li> <li>• Ingenieursbestuur</li> <li>• Kerningenieurswese</li> <li>• Meganiese Ingenieurswese</li> </ul>

Die direkteur van die Navorsingseenheid vir Energie en Tegnologiesistels is verantwoordelik vir die bestuur van die navorsingskomponent van die fakulteit asook vir die bestuur van magister- en PhD-opleidingsprogramme.

Navorsingseenheid	Fokus van navorsing:
<b>EENHEID VIR ENERGIE EN TEGNOLOGIESTELSELS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kernenergie</li> <li>• Waterstofenergie</li> <li>• Fossielenergie</li> <li>• Hernubare Energie</li> <li>• Energiebestuur</li> </ul>

Verdere inligting is op die navorsingseenheid se webtuiste beskikbaar by <http://www.puk.ac.za/fakulteite/ing/research/energy-systems-research.html>

### I.1.5

### **KWALIFIKASIES, PROGRAMME EN KURRIKULUMS**

In die Fakulteit Ingenieurswese kan verskillende kwalifikasies (grade) verwerf word. 'n Bepaalde kwalifikasie (voorgraads) kan in een van vyf rigtings verwerf word. In elke program word 'n vaste kurrikulum gevolg.

Inligting oor en die reëls vir die verskillende kwalifikasies, studierigtings/programme en kurrikulums, vir voorgraadse studie, word in hierdie jaarboek

uiteengesit. Vir inligting oor nagraadse opleiding kan die nagraadse jaarboek geraadpleeg word.

Die volgende voorgraadse grade kan in die Fakulteit Ingenieurswese toegeken word:

<b>EERSTE BACCALAUREUSGRADE</b>				
<b>Kwalifikasie</b>	<b>Program en kode</b>	<b>Kurrikulum kode</b>	<b>Metode van aflewering</b>	<b>HOKR-vlak</b>
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Chemiese Ingenieurswese 700 105	I103P	Voltyds	8
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineraalprosessering 700 106	I104P	Voltyds	8
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese 700 107	I203P	Voltyds	8
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese 700 108	I204P	Voltyds	8
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Elektromeganiese Ingenieurswese 700 113	I205P	Voltyds	8
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Meganiese Ingenieurswese 700 109	I303P	Voltyds	8
Baccalaureus Ingenieriae (BIng)	Bedryfsingenieurswese 700 112	I304P	Voltyds	8

### **I.1.6**

#### **EVALUERING VAN AKADEMIESE GELETTEDHEID**

- a) Alle voorgraadse studente wat vir die eerste keer aan die Universiteit registreer, moet hulle op 'n tyd en plek wat deur die Universiteit bepaal word, aanmeld vir 'n verpligte vaardigheidstoets in akademiese geleetterdheid ten einde hulle vermoë om in 'n akademiese omgewing te funksioneer, te evalueer. Die doel van die toets is om studente te identifiseer wat vanweë onvoldoende akademiese vaardighede die risiko loop om hulle studieprogram nie suksesvol binne die toegelate tydperk te voltooi nie.
- b) Studente besluit self of hulle die verpligte vaardigheidstoets in Afrikaans of in Engels wil aflê. Met die uitsondering van studente wat deur die toets as grensvalle uitgewys word, kry elke student slegs een geleentheid om die toets af te lê. Studente wat as grensvalle beskou word, kry 'n tweede geleentheid. Dit is die student se eie verantwoordelikheid om hom/haar binne 14 dae na aflegging van die toets van die toetsuitslag te vergewis, en vir die korrekte module in die korrekte semester te registreer.
- c) Studente wat deur die toets as risikogevalle geïdentifiseer word, moet vir die module AGLA111 [Afrikaans] of AGLE111 [Engels] registreer, afhangend van die taal waarin hulle die verpligte vaardigheidstoets afgelê het. Hierdie modules word nie vir kredietdoeleindes van kurrikulums in berekening gebring nie, maar die krediete wat hiermee verdien word, word as addisionele krediete gereken.

- d) Vir toelating tot die eksamen in AGLA111/AGLE111 word 'n deelnamepunt van 40% vereis. Studente wat nie tot die eksamen in AGLA111/AGLE111 toegelaat word nie of die eksamen daarin druipe en tesame daarmee twee of meer ander modules ook druipe, se studievoortsetting in die daaropvolgende semester word deur die Keurkomitee heroorweeg. AGLA111/AGLE111 moet laastens aan die einde van die tweede historiese jaar geslaag word om die terminering van studies te voorkom.
- e) Ingenieursprogramme sluit die verpligte module FIAP172 (24 krediete) in, wat die uitkomst van AGLA121/AGLE121 vervat. In die geval van Ingenieurstudente wat die module AGLA111/AGLE111 gesak het, maar FIAP172 slaag, kan die uitslag van AGLA111/AGLE111 deur die betrokke skooldirekteur tot 'n slaagpunt gekondoneer word.
- f) Vir toelating tot die module AGLA121/AGLE121, wat vir alle studente wat die eerste keer aan die Universiteit registreer, verpligtend is, moet 'n student wat verplig is om eers AGLA111/AGLE111 te volg, 'n modulepunt van minstens 40% in AGLA111/AGLE111 verwerf. Die modules AGLA121/AGLE121 het 'n gewig van 12 krediete wat deel vorm van die kurrikulum waarvoor die student registreer en moet geneem word in die taal waarin die verpligte vaardigheids-toets en AGLA111/AGLE111 geneem is.
- g) Studente wat reeds 'n module[s] / kursus[se] soortgelyk aan AGLA111, 121 / AGLE111, 121 aan 'n ander inrigting suksesvol afgelê het en bewys daarvan kan lewer, kan skriftelik by die Hoof van die Sentrum vir Akademiese en Professionele Taalpraktyk aansoek om erkenning daarvan doen.

### **I.1.7 WAARSKUWING TEEN PLAGIAAT**

Werkstukke is individuele take en nie groepsaktiwiteite nie (tensy dit uitdruklik aangedui word as 'n groepsaktiwiteit). Vir meer besonderhede gaan na:

<http://www.puk.ac.za/beheer-bestuur/beleid-reels/index.html>

### **I.1.8 KAPASITEITSBEPALINGS**

Neem asseblief kennis dat die Universiteit as gevolg van spesifieke kapasiteitsbepalings hom die reg voorbehou om kandidate vir toelating tot bepaalde studierigtings te keur. Dit beteken dat voornemende studente wat aan die minimum toelatingsvereistes voldoen, nie noodwendig tot die betrokke kursus toegelaat sal word nie.

### **I.1.9 GESAG VAN DIE A-REËLS**

Die fakulteitsreëls, wat ten aansien van die verskillende kwalifikasies, programme en kurrikulums van hierdie fakulteit geld en in hierdie fakulteitsjaarboek opgeneem is, is onderhewig aan die Algemene Reëls van die Universiteit, soos dit van tyd tot tyd deur die Raad van die Universiteit op aanbeveling van die Senaat vasgestel word, en die fakulteitsreëls moet dus met daardie Algemene Reëls saamgelees word. Die A-reëls is beskikbaar op die web: <http://www.puk.ac.za/jaarboek/index.html>

### I.1.9.1

#### **Algemene bepalinge**

Kragtens die Algemene Akademiese Reëls van die Noordwes-Universiteit geld die volgende ten opsigte van toepassing en interpretasie:

Hierdie Reëls moet saam met en onderhewig aan die *Wet op Hoër Onderwys, 1997* en die *Statuut van die Noordwes-Universiteit* gelees en toegepas word, en tesame met beleide soos bepaal deur die Senaat en die Raad, met inbegrip van die Toelatingsbeleid, die Beleid oor Erkennung van Vorige Leer en die Assesserings- en Modereringsbeleid, sowel as die skedule van betaalbare gelde soos jaarliks deur die Universiteit bepaal.

Die Senaat moet binne die raamwerk van die voorskrifte van hierdie Reëls 'n handleiding vir nagraadse studie opstel wat die status van 'n bindende beleidsdokument van die Universiteit het, ten einde sake wat verband hou met die voorbereiding vir, verloop, begeleiding en afdeling van nagraadse studie te reël.

Behalwe waar dit uitdruklik anders vermeld word, geld hierdie Reëls ten opsigte van alle kwalifikasieprogramme wat in die Noordwes-Universiteit se Program- en Kwalifikasiemengsel gelys word en wat deur die Universiteit aangebied word, en geniet dit voorrang bo fakulteitsreëls

In gevalle waar bepalinge van 'n fakulteitsreël strydig is met hierdie Reëls, geniet laasgenoemde voorrang.

Waar daar in hierdie Reëls funksies en besluitnemingsgesag aan persone of strukture opgedra word, kan die Senaat of betrokke kampsenaatskomitee te eniger tyd besluit om verslagdoening oor die uitoefening van die betrokke funksie of die neem van 'n besluit van sodanige persoon of struktuur te vereis, en kan die Senaat of die betrokke kampsenaatskomitee die betrokke handeling of besluit met inagneming van die implikasies vir diegene wat daardeur geraak word, binne die perke van redelikheid herroep of vervang. (Algemene Reëls 1.1)

### I.1.10

#### **REGISTRASIE**

Die volgende Algemene Reëls (t.o.v. algemene bepalinge vir registrasie) geld:

'n Student mag nie gelyktydig aan die Universiteit en 'n ander hoëronderwysinstelling geregistreer wees sonder die skriftelike toestemming van die betrokke kampusregistrator, verleen op aanbeveling van die betrokke dekaan en met instemming van die ander instelling nie, (1.3.2).

'n Student mag nie gelyktydig vir meer as een kwalifikasie binne die Universiteit geregistreer wees sonder voorafverkreë skriftelike toestemming van die betrokke kampusregistrator, verleen op aanbeveling van die betrokke dekaan of dekane nie, (1.3.3).

Behoudens spesifieke uitsonderings soos toegestaan deur die betrokke kampusregistrator is slegs geregistreerde studente daarop geregtig om die Universiteit se fasiliteite te gebruik, (1.3.4).

Deur ondertekening en indiening van die aansoek- en registrasievorms, hetsy in gedrukte vorm of elektronies, bevestig 'n student dat alle reëls, beleide en besluite van die Universiteit vir die duur van die student se studie aan die Universiteit as bindend aanvaar word, (1.3.5).



'n Student wat tot die Universiteit toegelaat is en geregistreer is, bly 'n student van die Universiteit vir so lank as wat die registrasie geldig is of totdat die student se registrasie deur die student self of deur die Universiteit op 'n geldige wyse beëindig is, (1.3.6).

Die Universiteit behou die reg voor om enige foutiewe registrasie te kanselleer en om 'n kwalifikasie wat verkeerdelik toegeken is, nadat 'n dissiplinêre prosedure gevolg is of 'n deeglike administratiewe ondersoek gedoen is, terug te trek, (1.3.).

#### **I.1.10.1**

##### **Jaarlikse registrasie**

Ingevolge Algemene Reëls 2.3.1 geld die volgende:

'n Student wat tot die Universiteit toegelaat is, registreer vir 'n spesifieke kwalifikasieprogram per jaar of per semester vir die duur van die studie op die tyd daarvoor deur die jaarkalender bepaal, deur die voorgeskrewe registrasiegeld te betaal, die registrasievorm in gedrukte vorm of elektronies te voltooi, die nodige goedkeuring van fakulteitsadviseurs en ander funksionarisse te bekom en dit by die betrokke kampusregistrator in te dien, waarna 'n bewys van registrasie aan die student uitgereik word, (2.3.1.1).

Studente wat lesings bywoon, toetse aflê, referate of werkstukke indien en eksamen skryf sonder dat hulle amptelik geregistreer is, verwerf geen krediete nie, selfs as die voorgeskrewe gelde betaal is, (2.3.1.2).

'n Student registreer ooreenkomstig die reëls van die betrokke kwalifikasieprogram, kurrikulum en module op die datum van die registrasie, soos dit uiteengesit is in die fakulteitsreëls, (2.3.1.3).

'n Student is self daarvoor verantwoordelik om toe te sien dat aan al die vereistes wat vir registrasie vir die betrokke kwalifikasieprogram, kurrikulum en module geld, voldoen word, en dat daar geen klas-, toets- of eksamenroosterbotsings tussen die modules waarvoor geregistreer word, sal voorkom nie. Die Universiteit behou die reg voor om 'n registrasie te weier of te kanselleer indien daar nie aan hierdie voorwaarde voldoen word nie, (2.3.1.4)

Ingevolge die voorgeskrewe universiteitsprosedures kan 'n student sy/haar registrasie wysig binne die tydperk wat jaarliks deur die Universiteit bepaal word.

#### **I.1.10.2**

##### **Module-erkenning en -vrystelling**

'n Student wat aan 'n ander erkende hoërondewysinstelling gestudeer het en om registrasie in 'n kwalifikasieprogram aan die Universiteit aansoek doen, kan by die betrokke dekaan skriftelik aansoek doen om die erkenning of vrystelling van modules wat in die kwalifikasieprogram waarvoor die student wil registreer, vereis word, met dien verstande dat die dekaan erkenning of vrystelling van nie meer as die helfte van die krediete, by voorkeur ten opsigte van die modules wat in die junior jaarvlakke van die betrokke kwalifikasieprogram voorkom, kan verleen nie, (2.3.2.1).

'n Student wat oor 'n kwalifikasie van die Universiteit of van 'n ander erkende hoërondewysinstelling beskik en om registrasie in 'n kwalifikasieprogram aan die Universiteit aansoek doen, kan by die betrokke dekaan skriftelik aansoek doen om die erkenning of vrystelling van modules wat in die kwalifikasieprogram waarvoor die student wil registreer, vereis word, met dien verstande dat die dekaan erkenning of vrystelling van nie meer as die helfte

van die krediete, by voorkeur ten opsigte van die modules wat in die junior jaarvlakke van die betrokke kwalifikasieprogram voorkom, kan verleen nie, (2.3.2.2).

Enige geregistreerde student wat van kurrikulum wil verwissel, kan, binne die raamwerk van toepaslike fakulteitsreëls, skriftelik by die betrokke dekaan aansoek doen om erkenning of vrystelling van modules wat reeds geslaag is en wat deel uitmaak van die nuutgekose kurrikulum, (2.3.2.3).

Fakulteitsreëls kan bepaal dat die verlening van erkenning of vrystelling van modules vir 'n beperkte tyd sal geld of dat erkenning of vrystelling slegs vir bepaalde modules deur die dekaan verleen mag word, (2.3.2.4).

'n Voorgraadse of diplomastudent wat in 'n module eksamen afgelê het en gedruip het en die module moet herhaal, kan skriftelik by die dekaan aansoek doen om vrystelling van praktika van die betrokke module gedurende die jaar nadat die module gedruip is, in welke geval die student vir die module registreer en met die betrokke dosent die nodige reëlings tref dat die praktiese punt van die vorige jaar oorgedra word om deel uit te maak van die deelnamepunt, (2.3.2.5).

'n Student wat 'n module gedruip en volgens die oordeel van die betrokke skooldirekteur gedurende die voorafgaande jaar reeds aan die klasbywoningsvereistes voldoen het, kan deur die dekaan op aanbeveling van die skooldirekteur eenmalig van klasbywoning in die betrokke module vrygestel word, onderhewig aan voorwaardes soos deur die fakulteitsreëls bepaal, (2.3.2.6).

## I.2

### REÛLS VIR DIE GRAAD BACCALAUREUS IN INGENIEURSWESE

Die BIng-kwalifikasie kan in een van sewe rigtings verwerf word:

- Chemiese Ingenieurswese
- Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineraalprosessering
- Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese
- Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese
- Elektromeganiese Ingenieurswese
- Meganiese Ingenieurswese
- Bedryfsingenieurswese

Die programme, wat hieronder in besonderhede beskryf word, kan slegs voltyds geneem word.

Studente kan tydens hulle studie met die toestemming van die betrokke skooldirekteur van program verander of die program waarvoor hulle ingeskryf is, wysig.

### I.2.1

#### FAKULTEITSREÛLS

Kragtens Algemene Reël 1.6 geld die volgende algemene bepalings ten opsigte van Fakulteitsreëls:

- Elke fakulteitsraad maak, onderhewig aan die Algemene Reëls, fakulteitsreëls met betrekking tot die kwalifikasieprogramme wat deur die betrokke fakulteit aangebied word en lê dit aan die Senaat voor vir goedkeuring.
- Fakulteitsreëls kan, waar toepaslik, benewens die gevalle waarvoor in hierdie Reëls voorsiening gemaak word, ook voorsiening maak vir reëlings wat nodig mag wees vir die akkommodasie van kwalifikasiespesifieke vereistes en fakulteitspesifieke prosedures en strukture.
- Die plek of plekke waar elke kwalifikasieprogram of -kurrikulum aangebied word, asook die metode van aflewering daarvan, word bepaal deur fakulteitsreëls binne die raamwerk van institusionele beleide.
- Die minimum en maksimum duur van 'n kwalifikasieprogram en die vereiste aantal krediete vir 'n module of kwalifikasieprogram word ten opsigte van elke module en die kurrikulum van elke kwalifikasieprogram in fakulteitsreëls uiteengesit.
- Fakulteitsreëls word in die jaarboek van die betrokke fakulteit gepubliseer.
- Waar fakulteitsreëls gewysig word voordat die volgende weergawe van die jaarboek gepubliseer is, moet stappe geneem word wat redelikerwys nodig is om die wysigings onder die aandag te bring van studente wat daardeur geraak word.

## **I.2.2 MINIMUM EN MAKSIMUM DUUR**

Die minimum voltydse studietydperk vir die graad is vier jaar en die maksimum tydsduur vir die voltooiing van die graad is ses jaar.

## **I.2.3 TOELATINGSVEREISTES VIR DIE KWALIFIKASIE**

### **I.2.3.1 Algemeen**

Die aantal studente wat per skool toegelaat word, mag beperk word. Vir toelating tot BIng-studie geld die volgende:

Matrikulasievystelling, met 'n APS-telling van ten minste 31, Wiskunde vlak 6 (70-79%) en Fisiese Wetenskap (Skeinat) vlak 5 (60-69%).

Taalvereiste nl. 'n slaagsyfer van 60-69% (vlak 5) in die taal van leer en onderrig of huistaal- of eerste addisionele taalvlak.

Raadpleeg die toelatingsvereistes vir voorgraadse studie vir die wyse waarop die APS-telling bepaal word by: <http://www.nwu.ac.za/af/toelatingsvereistes>

### **I.2.3.2 Ingenieurstoets**

Voornemende eerstejaarsaansoekers vir enige ingenieursweseprogram, wat aan die minimum vereistes soos bo uiteengesit voldoen, is verplig om 'n Ingenieurswese toelatingstoets af te lê. Halfjaarmatriekpunte word vereis vir die verpligte Ingenieurswese toets.

- a) Studente wat aan die minimum vereistes voldoen, met 'n APS van 40, 'n gemiddelde persentasie van 80%, Wiskunde 90% en Fisiese Wetenskap 80% word onvoorwaardelik toegelaat. Die Ingenieurswese toets moet geskryf word voor registrasie.
- b) Studente wat aan die minimum vereistes voldoen en 'n gemiddelde persentasie van meer as 65% behaal, word genooi om die Ingenieurswese toets te skryf.
- c) Studente wat aan die APS-telling voldoen, maar laer as 65% behaal word op 'n waglys geplaas.
- d) Studente wat nie aan die APS-telling voldoen nie, word afgekeur.

Navrae: Me Elza Hattingh  
Projekbestuurder: Ingenieurswese  
[elzahat@mweb.co.za](mailto:elzahat@mweb.co.za)

(018) 299 4026

Besprekings vir toets: Sonette Becker 018 299 1318

### **I.2.3.3 Toelating vanaf BSc na BIng**

Voornemende studente, wat nie aan die toelatingsvereistes van 'n program wat deur die Fakulteit Ingenieurswese aangebied word, voldoen nie, kan inskryf vir Jaarvlak 1 van 'n toepaslike BSc-program by die Fakulteit Natuurwetenskappe, met die oog op moontlike keuring aan die einde van 'n suksesvolle eerste jaar.

Aan die einde van sy/haar eerste jaar kan 'n student weer aansoek doen vir keuring vir toelating tot 'n program wat deur die Fakulteit Ingenieurswese aangebied word. Toelating is onderhewig aan prestasie en dat al die modules van die eerste jaar geslaag is. Die ingenieurswese toelatingstoets moet ook afgelê word met die oog op finale keuring.

Kragtens Algemene Reël 2.3.2.3 kan 'n student wat van kurrikulum wil verwissel, skriftelik by die betrokke dekaan aansoek doen om erkenning van modules wat hy/sy reeds geslaag het en wat deel uitmaak van die kurrikulum waarna hy/sy wil oorskakel.

#### **I.2.3.4 Aansluiting vanaf 'n ander Universiteit**

- a) Studente wat hulle studie in ingenieurswese by 'n ander universiteit begin het en wat hul studie aan hierdie universiteit wil voortsit, se aansoek sal oorweeg word slegs indien die eerste jaar, binne een jaar, suksesvol by die vorige universiteit voltooi is. 'n Aansoek om by die tweede jaargang van die BIng-programme hier aan te sluit, sal oorweeg word.
- b) Studente wat ingenieurswese aan 'n ander universiteit gestudeer het, is aan keuring onderworpe. 'n Gedragstifikaat moet ook getoon word. Aansoeke om toelating tot die BIng-program sal met inagneming van vorige leer *ad hoc* hanteer word.
- c) Studente wat in die ingenieurswese aan 'n ander universiteit studeer en nie toegelaat word om hulle studie in ingenieurswese aan daardie betrokke universiteit voort te sit nie, sal nie toegelaat word om by die BIng-programme van die NWU aan te sluit nie.
- d) Aansoeke om aansluiting by die BIng-program vir 'n gegewe jaar, sluit op **31 Julie** van die voorafgaande jaar en aansoeke om erkenning van modules op grond van ooreenstemmende modules wat aan 'n ander universiteit geslaag is, moet voor die begin van die akademiese jaar, skriftelik aan die betrokke Skooldirekteur gerig word.
- e) Studente wat in die ingenieurswese by 'n ander universiteit studeer en hulle studies aan hierdie universiteit wil voortsit, moes by die aanvang van hulle studie by die ander universiteit, reeds voldoen het aan die toelatingsvereistes van die Fakulteit Ingenieurswese van die NWU.

Technikongediplomeerdes wat toegang tot die Fakulteit wil verkry, moet die Toelatingskantoor kontak. Elke aansoek sal volgens meriete en met inagneming van vorige leer, geëvalueer word.

#### **Navrae:**

Toelatingskantoor  
Gebou F20  
(018) 299 4154

#### **I.2.4 ERKENNING VAN VORIGE LEER**

Die vereiste ten opsigte van vorige leer vir hierdie kwalifikasie, word in Algemene Reël 2.3.2 vervat.

#### **I.2.5 SAMESTELLING VAN PROGRAMME**

##### **I.2.5.1 Doel van die kwalifikasie**

Die doel van die BIng-kwalifikasie, soos bepaal deur ECSA, is om die nodige kennis, begrip, vermoëns en vaardighede wat nodig is vir verdere leer oor te dra om 'n bevoegde praktiserende ingenieur te word. Die erkende doel van die baccalaureusgraad in ingenieurswese, geakkrediteer as bereiking van hierdie standaard, is om gradueerdes te voorsien van:

1. Voorbereiding vir loopbane in ingenieurswese en verwante gebiede, vir die bereiking van tegniese leierskap en om 'n bydrae tot die ekonomie en nasionale ontwikkeling te maak.
2. Die opvoedkundige vereiste vir registrasie as 'n Professionele Ingenieur by die Ingenieursraad van Suid-Afrika, sowel as om die gegradueerdes in staat te stel om loopbane in ingenieurswese en verwante dissiplines te maak.
3. 'n Deeglike grondslag te vestig in wiskunde, natuurwetenskappe, ingenieurswese, ingenieursmodellering, ingenieursontwerp en die vermoë om toepassings in die velde van opkomende kennis te maak, tesame met 'n waarderung vir die wêreld en die samelewing waarin ingenieurswese beoefen word.
4. Vir gegradueerdes met 'n toepaslike vlak van prestasie in die program, die vermoë om voort te gaan met nagraadse studie in beide kursus-gebaseerde en navorsing-gebaseerde magisterprogramme.

### **I.2.5.2 Qualification outcomes**

#### **I.2.5.2.1 Algemeen**

Die kurrikulum vir die eerste studiejaar bestaan hoofsaaklik uit die natuurwetenskap-modules, naamlik Chemie, Wiskunde, Toegepaste Wiskunde, Fisika en Rekenaarprogrammering. Sekere inleidende ingenieurswese-modules word ook aangebied in die eerste jaar. Dit sluit in Professionele Praktyk I waarin die werk van ingenieurs in die verskillende dissiplines, die beginsels en teorie van projekbestuur, die beginsels en teorie van stelsel ingenieurswese, rekenaarprogramme soos Word, Excel en PowerPoint en leer-, luister-, lees- en skryfstrategieë aangebied word.

In die tweede studiejaar word meer ingenieurswetenskapmodules aangebied, tesame met geselekteerde natuurwetenskapmodules, wat verskil vir die verskillende rigtings.

Die kurrikula vir die derde en vierde studiejaar bestaan hoofsaaklik uit ingenieurswetenskapmodules met 'n paar wetenskap- en bestuursmodules. In die finale jaar val die klem op ontwerp en sintese, met ontwerp- en die projek-modules wat 'n belangrike deel uitmaak.

Terwyl formele modules in rekenaarwetenskap en inligtingstegnologie tot tweedejaarsvlak aangebied word, word groot klem regdeur die kurrikulum op rekenaar-toepassings in ingenieurswese geplaas.

#### **I.2.5.2.2 Uittreevlakuitkomst**

Die leerplanne van al die voorgraadse ingenieurswese-programme by die NWU is saamgestel, om te voldoen aan die uittreevlakuitkomstes soos vereis deur die Ingenieursraad van Suid-Afrika, naamlik:

- Uitkoms 1: Ingenieurs-probleemoplossing;
- Uitkoms 2: Toepassing van wetenskaplike en ingenieurskennis;
- Uitkoms 3: Ingenieursontwerp en sintese;
- Uitkoms 4: Ondersoeke, eksperimente en data-analise;
- Uitkoms 5: Ingenieursmetodes, vaardighede en gereedskap, insluitende inligtingstegnologie;
- Uitkoms 6: Professionele en tegniese kommunikasie;

- Uitkoms 7: Volhoubaarheid en impak van ingenieursaktiwiteite;
- Uitkoms 8: Individuele, span- en multidissiplinêre samewerking;
- Uitkoms 9: Onafhanklike leervermoë;
- Uitkoms 10: Ingenieursprofessionalisme;
- Uitkoms 11: Ingenieursbestuur.

### **I.2.5.2.3 Artikulasiemoontlikhede**

Die uittreevlak-uitkomste verseker dat 'n gegradueerde van 'n program wat aan hierdie standaard voldoen, sal voldoen aan die vereistes vir toelating tot 'n aantal programme, insluitend:

- 'n Kandidaatprogram met die oog op registrasie as 'n Professionele Ingenieur.
- Formele spesialis-studie vir Nagraadse Diplomas.
- 'n Nagraadse Baccalaureus Legum-program (LLB).
- Meestersgraad-programme met spesialis-kursuswerk.
- Navorsingsmeestersgraad-programme wat lei tot meestersgrade met of sonder gedoseerde komponente.
- Met toepaslike werkondervinding, 'n Meestergraad in Besigheidsadministrasie of soortgelyk.
- In sekere dissiplines, studie met die oog op die Regeringsertifikaat van Bevoegdheid.

Die basiese en toegepaste vaardighede wat die gegradueerdes met hierdie kwalifikasie verwerf het in wiskundige, rekenaar- en basiese wetenskaplike dissiplines en ingenieurswese, sal hulle toerus om voort te gaan met studie in verskeie gespesialiseerde vakgebiede aan ander inrigtings.

### **I.2.5.3 Kennis**

Aan die einde van sy/haar suksesvolle studie sal die student oor wetenskaplike kennis en insig beskik wat oor een of meer vakgebiede strek. Dit sluit in feitekennis, maar veral ook kennis van en insig in begrippe, strukture, prosedures, modelle, teorieë, beginsels, navorsingsmetodes en die plek en grense van die wetenskap in die menslike lewe.

Aan die einde van die suksesvolle studies sal die student die volgende kan demonstreer:

#### **Vaardighede**

Na suksesvolle voltooiing van hierdie kwalifikasie sal die student die volgende vaardighede hê:

Die vermoë om konvergerende en divergerende ingenieursprobleme, kreatief en innoverend te identifiseer, te assesseer, te formuleer en op te los.

Die vermoë om vanaf eerste beginsels wiskundige, basiese wetenskaplike en ingenieurswetenskaplike kennis aan te wend om ingenieursprobleme op te los.

Die vermoë om prosedurele en nie-prosedurele ontwerp en sintese van komponente, sisteme, ingenieurswerke, produkte of prosesse kreatief uit te voer.

Die vermoë om ondersoek en eksperimente te ontwerp en om ondersoek uit te voer.

Die vermoë om toepaslike ingenieursmetodes, vaardighede en gereedskap, insluitende informasie-tegnologie, te gebruik.

Die vermoë om, beide mondeling en skriftelik effektief te kommunikeer met ingenieursgehoore en die breë gemeenskap.

### **Waardes**

Die volgende waardes word nagestreef:

Kritiese bewustheid van die impak van ingenieursaktiwiteite op die sosiale, industriële en fisiese omgewing.

Die vermoë om effektief as 'n individu, in spanne en in multidissiplinêre omgewings te werk.

Die vermoë om deur goedontwikkelde leervaardighede onafhanklike leer te onderneem.

Die vermoë om 'n kritiese bewustheid van die noodsaaklikheid om professioneel en eties op te tree te toon en om te beoordeel en verantwoordelikheid te aanvaar binne die grense van eie bevoegdheid.

## **I.2.6 FAKULTEIT SPESIFIEKE REËLS VIR DIE KWALIFIKASIE**

### **I.2.6.1 Verhouding tussen kredietpunte, onderrigperiodes en eksamenvraestelle**

Modules is volgens vlakke van gevorderdheid ingedeel, wat ook verband kan hou met die studiejaar waarin die modules in 'n bepaalde program geneem word, indien die program in die minimumstudietydperk voltooi word.

Die kurrikulums van ingenieurswese is saamgestel vir die minimumtydperk van vier jaar (BEng kwalifikasie) of drie jaar (BSc kwalifikasie). 'n Student kan aansoek doen om die modules van 'n program ook oor 'n langer tydperk te versprei. Oorskryding van die maksimum studietydperk van 'n program, omdat die student nie na wense gevorder het nie, sal slegs in uitsonderlike gevalle toegelaat word.

Die volgorde waarin modules in 'n program geneem moet word, is nie willekeurig nie, maar ontwerp om te verseker dat volgende leer altyd op vorige leer voortbou. In elke betrokke studiegids word volledige inligting oor 'n spesifieke module gegee.

### **I.2.6.2 Taalmedium**

Die voltydse voorgraadse programme vir BEng word in Afrikaans aangebied. Tolking vanaf Afrikaans na Engels is in alle ingenieursmodules beskikbaar. Eksamens en ander evalueringe, sowel as korrespondensie, kan in alle programme na keuse in Afrikaans of Engels afgelê of gevoer word.

### **I.2.6.3 Oorgangsreëls**

Die direkteur van elke betrokke skool, in oorleg met die programleiers, reik waar nodig oorgangsreëls uit ten einde die oorgang van bestaande programme na nuwe programme indien vereis, moontlik te maak.



#### **I.2.6.4 Inskrywing volgens rooster**

'n Student word nie toegelaat om vir 'n module in te skryf indien daar ooreenkomstig die standaard lesing-, toets- en eksamenrooster 'n roosterbotsing ten opsigte van 'n ander module waarvoor die student ingeskryf is, voorkom nie.

Indien 'n module herhaal word moet die student daardie betrokke module weer neem en 'n nuwe deelnamepunt opbou. Geen klasvrystelling word toegestaan nie.

Voordat hulle finaal oor die keuse van modules besluit, moet studente hulle deeglik vergewis van die klasrooster. Indien daar 'n botsing by 'n student se voorgename keuse voorkom, is die betrokke kombinasie ontoelaatbaar.

Sulke gevalle moet met die betrokke persone by die Fakulteitsadministrasie bespreek word.

#### **I.2.7 EKSAMENS**

Die reëls met betrekking voorgaande eksamens word in Algemene Reël 2.4 vervat.

##### **I.2.7.1 Eksamentoelating**

'n Student wat die vereiste deelnamepunt of deelnamebewys behaal het, word toegelaat tot die eksamen in die betrokke module.

'n "Deelnamebewys" is 'n bevestiging van die dosent in 'n bepaalde module dat 'n student ooreenkomstig die toepaslike kurrikulumvoorskrifte bevredigend aan onderrig-leeraktiwiteite en die uitvoering van onderrig-leeropdragte deelgeneem het, waardeur die student tot 'n finale assessering in die betrokke module of onderdeel daarvan toegelaat word, (Algemene Reël 2.4.2).

In die Fakulteit Ingenieurswese moet 'n minimum deelnamepunt van 40% behaal word vir toelating tot die eksamen.

Die deelnamepunt vir 'n module word saamgestel uit toetse, werkstukke en praktiese werk. Vir elke onderrigleeropdrag (klastoetse, werkstukke, opgawes, ensovoorts) wat by wyse van formatiewe assessering in 'n module uitgevoer word, word 'n punt toegeken. 'n Student se deelnamepunt is die gewegde gemiddelde van hierdie punte.

Toelating tot die eksamen in enige module geskied dus deur die verwerping van 'n deelnamebewys en 'n deelnamebewys/-punt sal slegs aan 'n student uitgereik word indien hy/sy:

- a) Voldoen het aan die besondere vereistes daarvoor wat in die studiegids vir die betrokke module uiteengesit is;
- b) Waar van toepassing, die praktiese werk wat vir 'n module vereis word, voltooi het; en
- c) 'n Deelnamepunt van minstens 40% behaal het.

Die verhouding tussen teorie en praktiese werk vir die berekening van die deelnamepunt vir 'n module word in die betrokke studiegids uiteengesit.

Die deelnamebewys van die student wat vir 'n module verwerf is vir die eerste eksamengeleentheid, word oorgedra na die tweede eksamengeleentheid.

### I.2.7.2

#### **Slaagvereistes**

Kragtens Algemene Reël 2.4.3 geld die volgende reëls vir ingenieurswese:

'n Finale assesseringspunt word as 'n slaagpunt beskou as die student tot assessering toegelaat is, en die vereiste modulepunt van minstens 50% in die assessering behaal het, met dien verstande dat ten minste 40% in die eksamen behaal moet word.

Waar 'n *bona fide*-eerste-inskrywingstudent in enige eerstevlakmodule van die eerste semester gedruip het, kan die skooldirekteur nogtans 'n slaagpunt van 50% daarvoor toeken, mits 'n eksamenpunt van minstens 50% in daardie module behaal is, (2.4.3.2). Dit kan vir ingenieurswese in uitsonderlike gevalle oorweeg word, waar 'n enkele module uitstaande is om die semester te slaag.

Die modulepunt word ooreenkomstig die fakulteitsreëls saamgestel uit die punt wat 'n student in die eksamen van 'n module verwerf het en die deelnamepunt ten opsigte van die module, met dien verstande dat die deelnamepunt se gewig in die berekening van die modulepunt nie minder as 30% en nie meer as 70% mag bedra nie, (2.3.3.1).

Die modulepunt vir elke module word dus bereken deur die gemiddeld van die deelnamepunt en die eksamenpunt te bereken. Afhangende van die spesifieke vereistes van verskillende modules moet die berekening van die deelnamepunt asook modulepunt in die betrokke studiegids duidelik uitgespel word, indien dit van b.g. verskil en Algemene Reël 2.3.3.1 moet in sodanige gevalle toegepas word.

Alle modules wat ekstern gemodereer word (dus uitreevlakmodules) se punt word eers as finiaal beskou nadat die moderering afgehandel en die verslag van die eksterne moderator ontvang is.

### I.2.7.3

#### **Eksamengeleenthede**

Die aantal eksamengeleenthede word gereël deur Algemene Reël 2.4.4

Vir voorgraadse eksamens is daar twee eksamengeleenthede per module, waarvan een of albei deur die student benut kan word.

'n Student wat van die tweede eksamengeleentheid gebruik maak, moet die voorgeskrewe bedrag betaal.

Indien die student van albei geleenthede gebruik maak, word die modulepunt bereken op grond van die deelnamepunt wat toelating tot die eerste eksamengeleentheid verleen het en die punt wat in die tweede eksamen verwerf word.

Fakulteitsreëls kan bepaalde modules van die moontlikheid van 'n tweede eksamengeleentheid uitsluit. (Vir Ingenieurswesemodules word dit in die betrokke studiegids aangedui indien 'n tweede eksamengeleentheid nie van toepassing is nie).

'n Student wat ná benutting van alle gewone eksamengeleenthede alle modules wat vir 'n kwalifikasie vereis word, behalwe een, geslaag het, kan by die betrokke dekaan aansoek doen om 'n finale assesseringsgeleentheid in die uitstaande module, met dien verstande dat die student in daardie akademiese jaar vir die betrokke module geregistreer was en 'n deelnamepunt behaal het wat hom/haar tot die eksamen toegelaat het, (2.4.4.5).

Die verhouding tussen teorie en praktiese werk vir die berekening van die deelnamepunt vir 'n module word in die betrokke studiegids uiteengesit.

Die deelnamebewys van die student wat vir 'n module verwerf is vir die eerste eksamengeleentheid, word oorgedra na die tweede eksamengeleentheid.

#### **I.2.7.4 Siektebriewe vir afwesigheid**

Vir eksamen geld geen siektebriewe nie. Die eerste en/of tweede geleentheid word benut.

Wat afwesigheid weens siekte van 'n semestertoets betref, moet 'n geldige mediese sertifikaat ingehandig word, waarin die onvermoë om die toets af te lê bevestig word. Hierdie sertifikaat moet binne vyf werksdae vanaf die besoek aan die dokter, of die datum van die toets, welke ookal eerste was, by die betrokke skooldirekteur ingehandig word.

#### **I.2.7.5 Herhaling van modules**

Indien 'n student nie tydens een van die twee eksamengeleenthede wat volg op die verwerwing van 'n deelnamepunt vir 'n bepaalde module, in die eksamen slaag nie, moet die module herhaal word en 'n nuwe deelnamepunt opgebou word. Klasvrystelling word nie toegelaat nie.

Verder geld die veronderstelling dat indien 'n module na die semestertoets eers gestaak word, dit tel asof die module daardie semester geneem is.

#### **I.2.7.6 Bykomende modules**

Kragtens Algemene Reëls 2.3.4 geld die volgende vir die registrasie van bykomende modules:

'n Student wat vir die eerstejaarsvlak van 'n kurrikulum registreer, mag slegs toegelaat word om vir één module op eerstejaarsvlak per semester wat nie vir die betrokke kurrikulum vereis word nie, bykomend te registreer, met dien verstande dat geen roosterbotsing daardeur meegebring word nie.

'n Student wat reeds die eerste jaar van 'n kurrikulum geslaag het, kan met die toestemming van die betrokke dekaan – wat ooreenkomstig die fakulteitsreëls verleen kan word – hoogstens twee modules per semester of twee jaarmodules of een semestermodule en een jaarmodule addisioneel tot die modules wat vir die betrokke kurrikulum vereis word, neem, mits geen roosterbotsings daardeur meegebring word nie en mits die student al die modules in die voorafgaande semester geslaag het.

'n Student wat modules gedruip het, kan deur die betrokke dekaan ooreenkomstig die fakulteitsreëls toegelaat word om bykomend vir hoogstens twee modules per semester of twee jaarmodules of een semestermodule en een jaarmodule van die betrokke kurrikulum te registreer, mits geen roosterbotsings daardeur meegebring word nie.

Klasvrystelling as gevolg van roosterbotsings word nie toegelaat nie.

#### **I.2.8 VORDERING IN 'N PROGRAM GEBASEER OP VERONDERSTELDE LEER**

By die saamstel van elke program is sorg gedra dat die veronderstelde leer, dit wil sê die nodige voorkennis en algemene vlak van insig en ervaring, wat nodig

is om die modules wat in 'n bepaalde semester van 'n program voorgeskryf is, met gemak te kan volg, reeds in die voorafgaande semesters verwerf is.

'n Student wat een of meer modules in die voorafgaande semesters gesak het, sal dus waarskynlik nie voldoende toegerus wees om die modules van die volgende semester te neem nie. Sulke studente word aangeraai om vooraf die direkteur van die betrokke skool te raadpleeg om vas te stel watter modules van die betrokke semester hulle wel met 'n redelike verwagting op sukses sal kan loop.

Die reëls in hierdie verband het ten doel om te verseker dat 'n student in enige semester slegs daardie modules neem waarvoor hy/sy wel oor die minimum voorkennis beskik.

Studente wat van een program na 'n ander program omskakel se intreevlak in die nuwe program sal in oorleg met die direkteur van die skool waaronder die betrokke program ressorteer, bepaal word.

'n Module van enige program kan slegs geneem word indien aan die eise ten opsigte van veronderstelde leer, soos in die modulelys van die betrokke vak aangedui is, voldoen is.

### **I.2.8.1**

#### **Vorderingsvereistes vir BIng programme**

Wat eise ten opsigte van veronderstelde leer van Ingenieurswese modules betref, geld die volgende:

- a) Waar 'n eerstesemestermodule in 'n bepaalde jaarvlak 'n voorvereiste ten opsigte van veronderstelde leer vir 'n tweedesemestermodule is, of 'n module uit een jaarvlak, 'n voorvereiste ten opsigte van veronderstelde leer vir 'n module van die volgende jaarvlak is, moet 'n slaagpunt (modulepunt) van minstens 50% in daardie voorvereiste module behaal word, voordat die opvolgmodule geneem mag word.
- b) Wat 'n newevereistemodule betref word dit in dieselfde semester gevolg as die module waarop dit betrekking het.
- c) Aangesien BIng as 'n professionele graad beskou word, wat tot professionele registrasie lei, mag 'n student kragtens Algemene Reël 2.3.3.4 slegs vir finalejaarsmodules registreer indien al die voorafgaande modules geslaag is.

### **I.2.9**

#### **ONBEVREDIGENDE AKADEMIESE PRESTASIE**

Behoudens uitsonderings waarvoor fakulteitsreëls voorsiening kan maak, beteken "onbevredigende akademiese prestasie" dat 'n voltydse student minder as die helfte van die krediete wat in die betrokke kurrikulum vereis word in 'n semester behaal, of minder as die helfte van die modules slaag waarvoor in die semester geregistreer is.

'n Student wie se akademiese prestasie onbevredigend is, ontvang 'n formele waarskuwing van die dekaan en word verwys vir akademiese advies en studieberading, (Algemene Reël 2.4.7).

In terme van bg. geld die volgende prosedure vir die Fakulteit Ingenieurswese:

'n Waarskuwingsbrief word uitgestuur indien:

- i) 'n Student in een betrokke semester vir die helfte of meer modules nie eksamentoelating verkry het nie, en/of die helfte of meer modules in die eksamen druij.
- ii) 'n Student in enige drie semesters nie minstens die helfte van die werk/krediete wat vir die drie semesters voorgeskryf is, verwerf het nie.
- iii) 'n Student dieselfde module twee of meer keer sak.
- iv) 'n Student na drie jaar steeds modules van die eerste en/of tweede jaarvlak kort.
- v) Dit blyk dat die maksimumduur van die graad oorskry gaan word.

Studente wat in terme van hierdie reëls, nie na wense vorder nie, het waarskynlik óf nie die aanleg óf die motivering om die betrokke kurrikulum met sukses te voltooi nie.

### **I.2.10 BEËINDIGING VAN STUDIE**

Kragtens Algemene Reël 2.4.8 kan 'n student se studies getermineer word:

Indien 'n student reeds drie waarskuwings van die dekaan, ontvang het en vir 'n vierde keer onbevredigende akademiese prestasie lewer, of nie toestemming ontvang het om die maksimum voorgeskrewe duur van die studietydperk te oorskry nie, kan die kampusrektor, op aanbeveling van die betrokke dekaan, die student se studie beëindig en sodanige beëindiging aan die Senaat rapporteer.

'n Student wie se studie beëindig is, word nie in die daaropvolgende akademiese jaar weer tot dieselfde studieprogram toegelaat nie.

'n Student wie se studie beëindig is, kan op die gewone wyse aansoek doen om toelating tot 'n ander studieprogram, maar moet ten tyde van die aansoek melding maak van die studiebeëindiging.

By 'n aansoek om hertoelating kan die betrokke dekaan na goeëdunke redelike voorwaardes vir sodanige hertoelating stel. Sodanige voorwaardes moet aan die Viserektor gerapporteer word.

### **I.2.11 PRAKTIESE OPLEIDING IN DIE NYWERHEDE GEDURENDE STUDIETYPERS**

As deel van hul program en opleiding, moet ingenieurstudente praktiese ervaring opdoen, en ondergaan dus gespesifiseerde opleiding in die nywerheid gedurende vakansies.

Van tweedejaarstudente word vereis om 'n module in werkswinkelpraktik te voltooi. Die doel van hierdie module is om studente te onderrig in werkswinkelpraktik en die veilige gebruik van gereedskap. Studente moet die praktiese gebruik van basiese handgereedskap en vervaardigingstoerusting bemeester en basiese kennis van veiligheidsvereistes in die werkswinkel verkry het, asook vaardighede verwerf het om klein artikels te vervaardig. Die elf ELOs van ECSA sal ook bekendgestel en bespreek word.

Senior studente (aan die einde van jaarvlak III) moet dissipline-toepaslike vakansiewerk vir ten minste ses weke verrig. Daar word van hierdie studente verwag om 'n verslag oor hul vakansie-opleiding te voltooi, wat (saam met die werkgewer se verslag) kort na voltooiing van die opleiding by die Universiteit ingelewer moet word.

Die voltooiing van 'n kortkursus oor beroepsveiligheid, aangebied by die Universiteit, is 'n voorvereiste vir hierdie module.

#### **I.2.11.1 Beroepsveiligheidskursus**

Dit word van alle studente in hul derde studiejaar verwag om 'n kursus in beroepsveiligheid (SHE Solutions) by te woon.

Na die suksesvolle voltooiing van die kursus, sal 'n sertifikaat uitgereik word waarvan 'n gesertifiseerde afskrif, saam met die verslag, ingelewer moet word na die voltooiing van die dissipline-spesifieke opleiding aan die einde van die derde jaar.

### **I.2.12 VERWERWING VAN KWALIFIKASIE**

#### **I.2.12.1 Voldoening aan die vereistes**

Die BIng-graad word verwerf, wanneer 'n student al die betrokke modules wat voorgeskryf is vir die kurrikulum waarvoor hy/sy geregistreer is, geslaag het.

#### **I.2.12.2 Toekenning van graad met lof**

Ten einde vir die toekenning van die graad Baccalaureus in Ingenieurswese met lof te kwalifiseer, moet 'n student die graad in die minimum tydperk (vier jaar) voltooi en 'n geweegde gemiddeld van 75% vir al die modules van die graad oor die vier jaar van studie behaal.

In die berekening word die kredietwaarde van modules ook in ag geneem. Verder tel jaargang een 10%, jaargang twee 20%, jaargang drie 30% en jaargang vier 40 % van die gemiddelde totaal.

'n Student moet alle modules van 'n betrokke ingenieursprogram aan die NWU Potchefstroomkampus slaag. Geen erkende modules van elders kan met die oog op erkenning van die graad met lof, voorgelê word nie.

'n Module word met onderskeiding geslaag indien 'n modulepunt van 75% behaal word.

### **I.2.13 ANDER REGULASIES**

#### **I.2.13.1 Toerusting**

'n Dosent het die reg om, met toestemming van die Direkteur, van studente te verwag om sekere basiese apparaat, rekenaartoerusting, programmatuur, komponente of ander verbruikbare items aan te koop, waar die besit van sodanige toerusting of verbruiksitems die waarde van die module sal verhoog. By oorweging van die verhoging in waarde van die module, moet die dosent die omvang van die uitgawes streng in ag neem.

Daar word van elke student verwag om vanaf die tweede studiejaar 'n persoonlike rekenaar (PC) te besit. Die rekenaar moet Windows-aanpasbaar wees met 'n hardeskyf en kleurskerm. Alle werkstukke in alle modules in die Fakulteit moet voltooi word met behulp van 'n woordverwerkingspakket.

### **I.2.13.2**

#### **Netwerkdienste**

Dit word van alle vierdejaar studente in die Fakulteit Ingenieurswese verwag om volle toegang tot internasionale e-pos, Internet en WWW-fasiliteite te hê ten einde hulle by te staan in die voltooiing van hulle skripsies.

Toegang tot hierdie dienste sal deur die Skole se LAN, via die Uninet verskaf word met die samewerking en onder die finale beheer van die afdeling Inligtingstechnologie Potchefstroomkampus.

Alle regulasies deur die Universiteit uitgereik en soos van tyd tot tyd gewysig ten opsigte van die gebruik van die Universiteit se rekenaarfasiliteite, sal ook op hierdie studente en die dienste deur hulle gebruik, van toepassing wees. Regulasies deur die Fakulteit Ingenieurswese uitgereik en van tyd tot tyd gewysig, sal ook betrekking hê. Enige oortreding van hierdie regulasies kan of sal tot dissiplinêre stappe lei.

### **I.2.13.3**

#### **Gebruik van sakrekenaars tydens eksamens**

Die volgende beleid ten opsigte van sakrekenaars is goedgekeur:

- a) voorgeskrewe sakrekenaars mag gebruik word, maar word nie sentraal voorsien nie;
- b) indien die sakrekenaars ter sprake nie akkuraat genoeg beskryf kan word nie moet die eksaminator persoonlik teenwoordig wees om die sakrekenaars te kontroleer;
- c) die hoofopsiener moet by die aanvang van elke eksamensessie/toets die kandidate se aandag pertinent daarop vestig dat slegs sakrekenaars aanvaar word soos op die vraestel vermeld;
- d) geen student mag gedurende 'n eksamen en/of toetssessie 'n sakrekenaar by 'n ander student leen nie en
- e) enige afwyking van hierdie voorskrifte sal 'n oortreding van die eksamen en toetsregulasies wees.
- f) Wat die gebruik van nie-standaard-sakrekenaars tydens die eksamen betref, geld die volgende:
- g) Toestemming sal in uitsonderlike gevalle verleen word om nie-standaard - sakrekenaars te gebruik. Aansoek met motivering moet twee weke voor die aanvang van die eksamen ingedien word. In elke geval moet maatreëls in plek geplaas word om die geheue van die rekenaar skoon te maak, voordat dit in die eksamenlokaal ingeneem mag word. Daar moet op elke eksamenvraestel aangedui word of 'n sakrekenaar met geheue, gebruik mag word en dit moet bevestig word dat die geheue skoon gemaak is. Die student en toesighouer moet dit ook verifieer en 'n verklaring teken.

## I.3 SKOOL VIR CHEMIESE EN MINERAALINGENIEURSWESE

Twee BIng-programme, Chemiese Ingenieurswese en Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineraalprosessering, word binne dié Skool aangebied.

**Chemiese Ingenieurs** is betrokke in die navorsing, ontwerp, ontwikkel en bestuur van industriële prosesse waarby roumateriale na produkte met hoër ekonomiese waarde omgesit word.

Chemiese ingenieurswese behels die navorsing, ontwikkeling, konstruksie, bedryf en bestuur van daardie industriële prosesse waarby grondstowwe deur middel van chemiese of fisiese veranderings tot produkte met 'n hoër ekonomiese waarde verwerk word. Sulke prosesse bestaan in die gebiede van plastiek, kunsvesels, petrolraffinerings, plofstowwe, voedselverwerking, misstowwe, farmaseutiese middele en kerninstallasies. Die moderne chemiese ingenieur kan by enige stadium vanaf die konsepsie van 'n proses tot by die verkoop van die finale produk betrokke wees.

**Mineraalprosessering** is 'n spesialisveld in Chemiese ingenieurswese en behels die fisiese en chemiese prosesse wat gebruik word om metale te ontgin.

### I.3.1 WYSIGING VAN PROGRAM

Studente kan tydens hulle studie, slegs met die toestemming van die betrokke skoordirekteur, van program verander.

### I.3.2 VOORGESKREWE MODULES

In die kurrikulum van elke program kom daar 'n aantal *verpligte modules* voor: FIAP172, FIAP271 (Professionele Praktyk I en II), WVTS211 (Verstaan die tegnologiese wêreld) en WVIS321 (Wetenskap, tegnologie en samelewing). 'n Vaste kurrikulum word vir beide programme gevolg.

### I.3.3 TOTALE KREDIETWAARDE VAN PROGRAMME

Die programme in hierdie skool word saamgestel uit modules met 'n totale kredietwaarde van minstens **616** vir Chemiese Ingenieurswese en **624** vir Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineraalprosessering.

In die kurrikulum wat hieronder uiteengesit word, is die totale kredietpunte oor vier studiejare versprei.

### I.3.4 KURRIKULUMS

#### I.3.4.1 Kurrikulum I103P: **BIng Chemiese Ingenieurswese**

Kwalifikasiekode 700 105



Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

<b>JAARVLAK 1</b>			
<b>Eerste semester</b>			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CHEM111	Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	K	12
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
ITRW112	Inleiding tot rekenaars en programmering	K	12
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	K	12
<b>JAARVLAK 2</b>			
<b>Eerste semester</b>			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI211	Materiale en korrosie	K	12
CEMI213	Elektrotegniek vir Chemiese Ingenieurs	K	8
CHEN211	Analitiese metodes I	K	8
TGWN211	Dinamika I	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre Algebra I	K	8
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12
<b>JAARVLAK 3</b>			
<b>Eerste semester</b>			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI311	Oordragbeginsels I	K	16
CEMI313	Chemiese Termodinamika II	K	16
CEMI315	Biotegnologie I	K	8
CEMI316	Partikelstelsels	K	16
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16
TGWN312	Parsiële Differensiaal-vergelykings (numeries)	K	16

<b>JAARVLAK 1</b>			
<b>Tweede semester</b>			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI121	Prosesbeginsels I	K	16
CHEM121	Inleidende Organiese Chemie	K	12
FSKS121	Elektrisiteit, Magnetiese optika, atoom- en kernfisika	K	12
ITRW126	Programmering vir ingenieurs (Visual Basic)	K	12
TGWN121	Statika en Wiskundige Modelling	K	12
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele Praktyk I (jaarmodule)	F	24
<b>JAARVLAK 2</b>			
<b>Tweede semester</b>			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI222	Chemiese Termodinamika I	K	16
CEMI224	Prosesbeginsels II	K	8
CHEN223	Organiese Chemie II	K	8
TGWN223	Numeriese Analise	K	8
WISN225	Ingenieursanalise	K	8
WISN227	Toegepaste Lineêre Algebra	K	8
FIAP271	Professionele Praktyk II (jaarmodule)	F	24
MEGI271	Werkswinkelpraktik vakansie-opleiding	K	8
<b>JAARVLAK 3</b>			
<b>Tweede semester</b>			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI321	Oordragbeginsels II	K	16
CEMI322	Skeidingsprosesse I	K	16
CEMI323	Chemiese Reaktorteorie I	K	16
CEMI326	Prosesmodellering vir Beheer (nuwe module 2015)	K	16
CEMI328	Aanlegontwerp I	K	12
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

JAARVLAK 4							
Eerste semester							
Modulekode	Modulenaam		K/F	Kte			
BIOT411	Biotegnologie II		K	16			
CEMI411	Skeidingsprosesse II		K	16			
CEMI415	Chemiese Reaktorteorie II		K	16			
CEMI417	Prosesbeheer (Nuwe module 2016)		K	16			
JAARVLAK 4							
Tweede semester							
Modulekode	Modulenaam		K/F	Kte			
CEMI471	Vakansie-opleiding seniors		K	8			
CEMI477	Aanlegontwerp II (jaarmodule)		K	32			
CEMI479	Projek (jaarmodule)		K	28			
Bng Chemiese Ingenieurswese I103P (700 105)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem. 48	2 <sup>de</sup> sem. 100	1 <sup>ste</sup> sem. 72	2 <sup>de</sup> sem. 88	1 <sup>ste</sup> sem. 88	2 <sup>de</sup> sem. 88	1 <sup>ste</sup> sem. 64	2 <sup>de</sup> sem. 68
Totaal Jaarvlak 1		Totaal Jaarvlak 2		Totaal Jaarvlak 3		Totaal Jaarvlak 4	
148		160		176		132	
Totale kredietwaarde van program: 616							

I.3.4.2 Kurrikulum I104P: **Bng Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineraleprosessering**  
Kwalifikasiekode 700 106

**Samstelling van kurrikulum**

Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

JAARVLAK 1			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CHEM111	Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	K	12
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
ITRW112	Inleiding tot rekenaars en programmering	K	12
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	K	12

JAARVLAK 1			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI121	Prosesbeginsels I	K	16
CHEM121	Inleidende Organiese Chemie	K	12
FSKS121	Elektrisiteit, Magnetiese optika, atoom- en kernfisika	K	12
ITRW126	Programmering vir ingenieurs (Visual Basic)	K	12
TGWN121	Statika en Wiskundige Modelling	K	12
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele Praktyk I (jaarmodule)	F	24

JAARVLAK 2			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI211	Materiale en korrosie	K	12
CEMI213	Elektrotegniek vir Chemiese Ingenieurs	K	8
CHEN211	Analitiese metodes I	K	8
TGWN211	Dinamika I	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre Algebra I	K	8
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12

JAARVLAK 3			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI311	Oordragbeginsels I	K	16
CEMI313	Chemiese Termodinamika II	K	16
CEMI316	Partikelstelsels	K	16
GENL311	Mineralogie en Petrologie	K	16
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16
TGWN312	Parsiële Differensiaal- vergelykings (numeries)	K	16

JAARVLAK 4			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI411	Skeidingsprosesse II	K	16
CEMI417	Prosesbeheer (nuwe module 2016)	K	16
CEMI418	Ertsbereiding	K	16
CEMI419	Pirometallurgie	K	16

JAARVLAK 2			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI222	Chemiese Termodinamika I	K	16
CEMI224	Prosesbeginsels II	K	8
CHEN223	Organiese Chemie II	K	8
TGWN223	Numeriese Analise	K	8
WISN225	Ingenieursanalise	K	8
WISN227	Toegepaste Lineêre Algebra	K	8
FIAP271	Professionele Praktijk II ( <i>jaarmodule</i> )	F	24
MEGI271	Werkswinkelpraktijk vakansie-opleiding	K	8

JAARVLAK 3			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI321	Oordragbeginsels II	K	16
CEMI322	Skeidingsprosesse I	K	16
CEMI323	Chemiese Reaktorteorie I	K	16
CEMI326	Prosesmodellering vir Beheer ( <i>nuwe module 2015</i> )	K	16
CEMI328	Aanlegontwerp I	K	12
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

JAARVLAK 4			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CEMI471	Vakansie-opleiding seniors	K	8
CEMI477	Aanlegontwerp II ( <i>jaarmodule</i> )	K	32
CEMI479	Projek ( <i>jaarmodule</i> )	K	28

Bing Chemiese Ingenieurswese met spesialisering in Mineraalprosessering I104P (700 106)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.
48	100	72	88	96	88	64	68
Totaal Jaarvlak 1		Totaal Jaarvlak 2		Totaal Jaarvlak 3		Totaal Jaarvlak 4	
148		160		184		132	
Totale kredietwaarde van program: 624							

## I.4

### SKOOL VIR ELEKTRIESE, ELEKTRONIESE EN REKENAARINGENIEURSWESE

Drie BIng-programme, nl. Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese, Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese en 'n nuwe program Elektromeganiese Ingenieurswese (vanaf 2015) word binne dié Skool aangebied.

**Elektriese Ingenieurs** is meestal betrokke by die opwekking, bestuur, verspreiding, ontwerp, vervaardiging, toepassing en instandhouding van elektriese en kragopwekkingsisteme.

**Elektroniese Ingenieurs** is betrokke by die toets, ontwikkeling, oordrag en seinverwerking van data en die toepassing van hierdie inligting- en bestuursisteme. Dit sluit ook die ontwerp en vervaardiging van komponente en stroombane vir versterkers, radiotransmitters, rekenaars, transistors, geïntegreerde stroombane, mikrogolwe, supergeleiers en die voorkoming van geraas in elektroniese toerusting in.

**Rekenaaringenieurs** is meestal betrokke by die ontwikkeling van rekenaargitektuur en sagteware vir rekenaar- en vasgelegde stelsels. Hierdie word in rekenaarstelsels gebruik, wat dan weer in al die takke van elektriese, elektroniese en rekenaaringenieurswese toegepas kan word. Mikroskyfies en super elektroniese sisteme vorm die basis van meeste elektriese/elektroniese toestelle in die industrie, verbruikersmark, die mediese veld, telekommunikasie, prosesbestuur, kragverspreidingsisteme, vervoersisteme, lugvaart en gespesialiseerde toepassings soos kunsmatige intelligensiesisteme.

**Elektromeganiese ingenieurs** bind die beginsels van elektriese en meganiese ingenieurswese saam binne die werksplek. Baie produkte, soos rekenaars, satelliete en voertuie, is beide elektriese en meganiese van aard. Elektromeganiese ingenieurs moet sterk tegniese vaardighede hê maar ook 'n kreatiewe neiging om goeie produkte met goeie elektriese en meganiese eienskappe te besit. Elektromeganiese ingenieurswese verwys na die analise, ontwerp, vervaardiging en instandhouding van toerusting en produkte wat gebaseer is op 'n kombinasie van elektriese en elektroniese strome asook meganiese sisteme.

#### I.4.1

#### WYSIGING VAN PROGRAM

Studente kan tydens hulle studie, slegs met die toestemming van die betrokke skooldirekteur, van program verander.

#### I.4.2

#### VOORGESKREWE MODULES

In die kurrikulum van elke program kom daar 'n aantal *verpligte modules* voor: FIAP172, FIAP271 (Professionele Praktyk I en II), WVTS211 (Verstaan die tegnologiese wêreld) en WVIS321 (Wetenskap, tegnologie en samelewing). 'n Vaste kurrikulum word vir beide programme gevolg.

### I.4.3 TOTALE KREDIETWAARDE VAN PROGRAMME

Die programme in hierdie skool word saamgestel uit modules met 'n totale kredietwaarde van minstens **632** vir Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese asook **632** vir Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese. Die Elektromeganiese program het vanaf 2015 jaarvlak 1, infaseer.

In die kurrikulums wat hieronder uiteengesit word, is die totale kredietpunte oor vier studiejare versprei.

### I.4.4 KURRIKULUMS

#### I.4.4.1 Kurrikulum I203P: **Bing Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese**

Kwalifikasiekode 700 107

#### Samestelling van kurrikulum

Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

JAARVLAK 1			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI112	Rekenaaringenieurswese I	K	16
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
INGM111	Ingenieursgrafika I	K	12
ITRW115	Programmering vir ingenieurs(C++)I	K	12
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	K	12
JAARVLAK 2			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI213	Elektrotegniek II	K	16
FSKS211	Elektrisiteit en magnetisme	K	8
TGWN211	Dinamika I	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre Algebra I	K	8
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12

JAARVLAK 1			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI123	Rekenaaringenieurswese II	K	16
FSKS121	Elektrisiteit, magnetisme optika, atoom- en kernfisika	K	12
INGM122	Materiaalkunde I	K	16
TGWN121	Statika en Wiskundige Modelling	K	12
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele Praktyk I (jaarmodule)	F	24
JAARVLAK 2			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI221	Elektriese Stelsels I	K	16
EERI222	Seinteorie I	K	16
EERI223	Elektronika I	K	16
EERI224	Lineêre Stelsels	K	12
TGWN223	Numeriese Analise	K	8
WISN225	Ingenieursanalise	K	8
WISN227	Toegepaste Lineêre Algebra	K	8
FIAP271	Professionele Praktyk II (jaarmodule)	F	24
MEGI271	Werkswinkelpraktik vakansie-opleiding	K	8

JAARVLAK 3			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI311	Elektriese Stelsels II	K	16
EERI313	Elektromagnetika	K	16
EERI315	Seinteorie II	K	16
EERI316	Ingenieursprogrammering II		
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16

JAARVLAK 4			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EEII411	Kragstelsels II	K	16
EERI412	Elektronika III	K	16
EERI414	Seinteorie III	K	16
EERI418	Beheerteorie II	K	16
EERI419	Projek	K	8

JAARVLAK 3			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EEII321	Kragstelsels I	K	16
EEII327	Elektriese Ontwerp	K	16
EERI321	Beheerteorie I	K	16
EERI322	Elektronika II	K	16
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

JAARVLAK 4			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EEII421	Drywingselektronika	K	16
EERI423	Telekommunikasiestelsels	K	16
EERI429	Projek (jaarmodule)	K	16
EERI471	Vakansie-opleiding seniors	K	8
EERI472	Inleiding tot Projekbestuur	K	8

Bing Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese I203P (700 107)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.
64	92	68	116	80	76	72	64
<b>Totaal Jaarvlak 1</b>		<b>Totaal Jaarvlak 2</b>		<b>Totaal Jaarvlak 3</b>		<b>Totaal Jaarvlak 4</b>	
<b>156</b>		<b>184</b>		<b>156</b>		<b>136</b>	
<b>Totale kredietwaarde van program: 632</b>							

I.4.4.2 Kurrikulum I204P: **Bing Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese**  
Kwalifikasiekode 700 108

### Samestelling van kurrikulum

Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

JAARVLAK 1			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI112	Rekenaringenieurswese I	K	16
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
INGM111	Ingenieursgrafika I	K	12
ITRW115	Programmering vir ingenieurs(C++)I	K	12
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	K	12

JAARVLAK 1			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI123	Rekenaringenieurswese II	K	16
FSKS121	Elektrisiteit, magnetisme optika, atoom- en kernfisika	K	12
INGM122	Materiaalkunde I	K	16
TGWN121	Statika en Wiskundige Modelling	K	12
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele Praktyk I	F	24

JAARVLAK 2			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI213	Elektrotegniek	K	16
EERI214	Ingenieursprogrammering I	K	8
FSKS211	Elektrisiteit en magnetisme	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre Algebra I	K	8
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12

JAARVLAK 3			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI313	Elektromagnetiika	K	16
EERI315	Seinteorie II	K	16
EERI316	Ingenieursprogrammering II	K	16
REII311	Rekenaaringenieurswese IV	K	16
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16

JAARVLAK 4			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI412	Elektronika III	K	16
EERI414	Seinteorie III	K	16
EERI418	Beheerteorie II	K	16
EERI419	Projek	K	8
REII415	Ingenieursprogrammering III	K	16

JAARVLAK 2			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI222	Seinteorie I	K	16
EERI223	Elektronika I	K	16
EERI224	Lineêre Stelsels	K	12
REII221	Rekenaaringenieurswese III	K	16
TGWN223	Numeriese Analise	K	8
WISN225	Ingenieursanalise	K	8
WISN227	Toegepaste Lineêre Algebra	K	8
FIAP271	Professionele Praktijk II (jaarmodule)	F	24
MEGI271	Werkswinkelpraktijk vakansie-opleiding	K	8

JAARVLAK 3			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI321	Beheerteorie I	K	16
EERI322	Elektronika II	K	16
REII322	Rekenaaringenieurswese V	K	16
REII327	Rekenaaringenieurswese Ontwerp	K	16
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

JAARVLAK 4			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI423	Telekommunikasiestelsels	K	16
EERI429	Projek (jaarmodule)	K	16
REII423	Rekenaaringenieurswese VI	K	16
EERI471	Vakansie-opleiding seniors	K	8
EERI472	Inleiding tot Projekbestuur	K	8

Bing Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese I204P (700 108)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.
64	92	68	116	80	76	72	64
<b>Totaal Jaarvlak 1</b>		<b>Totaal Jaarvlak 2</b>		<b>Totaal Jaarvlak 3</b>		<b>Totaal Jaarvlak 4</b>	
156		184		156		136	
<b>Totale kredietwaarde van program: 632</b>							

1.4.4.3

Kurrikulum I205P: **Bing Elektromeganiese Ingenieurswese**

Kwalifikasiekode 700 113

(Hierdie is 'n nuwe program wat vanaf jaarvlak I in 2015 infaseer, met die eerste graduandi wat in 2018 die program voltooi).

**Samestelling van kurrikulum**

Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

**2015/2016:**

JAARVLAK 1			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI112	Rekenaaringenieurswese I	K	16
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
INGM111	Ingenieursgrafika I	K	12
ITRW115	Programmering vir ingenieurs (C++) I	K	12
WISN111	Inleiding tot Algebra en Analise I	K	12

JAARVLAK 1			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI123	Rekenaaringenieurswese II	K	16
FSKS121	Elektrisiteit, magnetisme, optika, atoom- en kernfisika	K	12
INGM121	Ingenieursgrafika II	K	12
INGM122	Materiaalkunde I	K	16
TGWN121	Statika en Wiskundige modellering	K	12
WISN121	Inleiding tot Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele praktyk I (jaarmodule)	X	24

**2016:**

JAARVLAK 2			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI213	Elektrotegniek	K	16
INGM211	Sterkteleer I	K	12
TGWN211	Dinamika	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre algebra I	K	8

JAARVLAK 2			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI221	Elektriese Stelsels I	K	16
EERI223	Elektronika I	K	16
EERI228	Meet en beheer	K	16
INGM222	Termodinamika I	K	12
TGWN223	Numeriese analise	K	8
WISN227	Toegepaste Lineêre Algebra	K	8
FIAP271	Professionele praktyk II (jaarmodule)	F	24
MEGI271	Werkswinkelpraktyk vakansie-opleiding	F	8

**Vir 2017:**

JAARVLAK 3			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI311	Elektriese Stelsels II	K	16
INGM311	Termodinamika II	K	12
INGM312	Stromingsleer I	K	12

JAARVLAK 3			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EIII321	Kragstelsels I	K	16
EERI321	Beheerteorie I	K	16
INGM321	Stromingsleer II	K	8



JAARVLAK 3 (Vervolg)			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGM313	Sterkteleer II	K	12
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12

JAARVLAK 3 (Vervolg)			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INEM327	Elektromeganiese Ontwerp	K	16
LLAW221	Inleiding tot Arbeidsreg	K	12
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

Vir 2018:

JAARVLAK 4			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EEII411	Kragstelsels II	K	16
INGM411	Termomasjiene	K	12
INGM412	Warmteoordrag	K	12
INGM414	Lugreëling en verkoeling	K	16
INEM419	Projek	K	8

JAARVLAK 4			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EEII421	Drywingselektronika	K	16
INGM421	Masjiendinamika	K	16
INEM429	Projek	K	16
EERI471	Vakansie-opleiding vir seniors	K	8
EERI472	Inleiding tot Projekbestuur (jaarmodule)	K	8

Bing Elektromeganiese Ingenieurswese I205P (700 113)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.
64	104	60	104	80	80	64	64
Totaal Jaarvlak 1		Totaal Jaarvlak 2		Totaal Jaarvlak 3		Totaal Jaarvlak 4	
168		164		160		128	
Totale kredietwaarde van program: 620							

## I.5

### SKOOL VIR MEGANIESE EN KERNINGENIEURSWESE

Twee BIng-program n.l. Meganiese Ingenieurswese en vanaf 2015 die nuwe program Bedryfsingenieurswese word binne dié Skool aangebied.

Spesialisering in Kerningenieurswese is vanaf jaarvlak drie van die Meganiese program moontlik, met die aanbieding van die keuse-modules Kernenergie, Kerningenieurswese I en II asook 'n Projek in Kerningenieurswese in die finalejaar. Dit verseker die nodige voorkennis met die oog op moontlike nagraadse studie in Kerningenieurswese.

**Meganiese Ingenieurs** is betrokke by die ontwikkeling, vervaardiging, bestuur en onderhoud van vervoer-, energieomsetting-, vervaardiging-, opwekking-, wapen-, verkoeling- en verhittingstelsels. Daarby word hulle kundigheid ook in bedryfsinstallasies, prosestoerusting, vervaardigingsmasjinerie en myn-toerusting toegepas.

Die meganiese ingenieurswese-kursus handhaaf 'n goeie balans tussen opleiding in die basiese wetenskappe, ingenieurswetenskappe en ontwerp. Groot klem word deurgaans op kreatiewe sintese (ontwerp) geplaas, ten einde ingenieurs in staat te stel om hulle kennis aan te wend om oplossings vir ingewikkelde tegnologiese probleme te kan vind.

**Kerningenieurs** ontwerp stelsels en implementeer kernreaksie-prosesse vir die lewering van energie.

Meganiese en Kerningenieurs speel 'n integrale rol in alle ingenieursprojekte om seker te maak dat ontwerpe innoverend, deurdag, veilig en so effektief moontlik uitgevoer, vervaardig en in stand gehou word.

**Bedryfsingenieurs** verseker dat mense, tegnologie, informasie, materiaal, metodes en geld effektief en produktief saamwerk. Dit is 'n Bedryfsingenieur wat op 'n lughawe help besluit hoe laat en vanaf watter hek vliegtuie moet vertrek, en hul besluit ook in hospitale hoeveel beddens en verpleegsters daar aan elke saal toegedeel behoort te word. Of jy nou vandag 'n motorvoertuig bestuur, 'n sjokoladestafie eet, 'n selfoon gebruik, geld trek en of bloed laat trek, jy kan redelik seker wees dat 'n Bedryfsingenieur betrokke was by die ontwerp, vervaardiging of verspreiding van daardie produk of diens.

#### I.5.1

#### WYSIGING VAN PROGRAM

Studente kan tydens hulle studie, slegs met die toestemming van die betrokke skooldirekteur, van program verander.

#### I.5.2

#### VOORGESKREWE MODULES

In die kurrikulum van elke program kom daar 'n aantal *verpligte modules* voor: FIAP172, FIAP271 (Professionele Praktyk I en II), WVTS211 (Verstaan die tegnologiese wêreld) en WVIS321 (Wetenskap, tegnologie en samelewing). 'n Vaste kurrikulum word vir beide programme gevolg.

#### I.5.3

#### TOTALE KREDIETWAARDE VAN PROGRAMME

Die programme in hierdie skool word saamgestel uit modules met 'n totale kredietwaarde van minstens **624** vir Meganiese Ingenieurswese. Die Bedryfsingenieurswese program het vanaf 2015 jaarvlak 1, infaseer.

## 1.5.4 KURRIKULUMS

1.5.4.1 Kurrikulum I303P: **Blng Meganiese Ingenieurswese**

Kwalifikasiekode 700 109

### Samestelling van kurrikulum

Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

JAARVLAK 1			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CHEM111	Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	K	12
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
INGM111	Ingenieursgrafika I	K	12
ITRW112	Inleiding tot rekenaars en programmering	K	12
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	K	12
JAARVLAK 2			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI212	Elektrotegniek	K	16
INGM211	Sterkteleer I	K	12
INGM212	Ingenieursmateriale I	K	12
TGWN211	Dinamika I	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre Algebra I	K	8
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12
JAARVLAK 3			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGM311	Termodinamika II	K	12
INGM312	Stromingsleer I	K	12
INGM 313	Sterkteleer II	K	12
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16
TGWN312	Parsiële Differensiaal-vergelykings (numeries)	K	16

JAARVLAK 1			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
FSKS121	Elektrisiteit, Magnetiese optika, atoom- en kernfisika	K	12
INGM121	Ingenieursgrafika II	K	12
INGM122	Materiaalkunde I	K	16
ITRW126	Programmering vir ingenieurs (Visual Basic)	K	12
TGWN121	Statika en Wiskundige Modelling	K	12
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele Praktyk I (jaarmodule)	F	24
JAARVLAK 2			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI228	Meet en Beheer	K	16
INGM222	Termodinamika I	K	12
INGM224	Rekenaarmetodes	K	8
TGWN221	Dinamika II	K	8
TGWN223	Numeriese Analise	K	8
WISN225	Ingenieursanalise	K	8
FIAP271	Professionele praktyk II (jaarmodule)	F	24
INGM271	Werkswinkelpraktyk vakansie-opleiding	K	8
JAARVLAK 3			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI321	Beheerteorie I	K	16
INGM321	Stromingsleer II	K	8
INGM327	Meganiese Ontwerp	K	16
INGM322	Struktuurleer <b>en</b>	K	12
INGM323	Masjienontwerp <b>of</b>	K	12
NUCI321	Kernenergie <b>en</b>	K	12
NUCI326	Kerningenieurswese I	K	12
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

JAARVLAK 4			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGM411	Termomasjiene	K	16
INGM412	Warmteoordrag	K	12
INGM413	Stromingsmasjiene	K	12
INGM417	Stelsel ingenieurswese	K	12
<b>Kies een:</b>			
INGM414	Lugreëling en Verkoeling <i>(hierdie module word nie in 2016 aangebied nie)</i>	K	16
INGM415	Faling van Materiale	K	16
INGM416	Vliegtuigontwerp	K	16

JAARVLAK 4			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGM423	Vervaardigingstegnologie	K	12
INGM427	Termo-vloeiërstelontwerp	K	16
INGM421	Masjiendinamika <b>of</b>	K	16
NUCI421	Kerningenieurswese II	K	16
INGM471	Vakansie-opleiding seniors	K	8
INGM472	Inleiding tot Projekbestuur	K	8
INGM479	Projek ( <i>jaarmodule</i> ) <b>of</b>	K	16
NUCI479	Projek in Kerningenieurswese ( <i>jaarmodule</i> )	K	16

Bing Meganiese Ingenieurswese I303P (700 109)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.
60	100	84	92	68	76	68	76
<b>Totaal Jaarvlak 1</b>		<b>Totaal Jaarvlak 2</b>		<b>Totaal Jaarvlak 3</b>		<b>Totaal Jaarvlak 4</b>	
<b>160</b>		<b>176</b>		<b>144</b>		<b>144</b>	
<b>Totale kredietwaarde van program: 624</b>							

#### 1.5.4.2 Kurrikulum I304P: **Bing Bedryfsingenieurswese**

Kwalifikasiekode 700 112

(Hierdie is 'n nuwe program wat vanaf jaarvlak I in 2015 infaseer, met die eerste graduandi wat in 2017/2018 die program voltooi).

#### **Samestelling van kurrikulum**

Hierdie kurrikulum is soos volg saamgestel:

JAARVLAK 1			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
CHEM111	Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	K	12
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	K	12
INGM111	Ingenieursgrafika I	K	12
ITRW112	Inleiding tot rekenaars en programmering	K	12
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	K	12

JAARVLAK 1			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
FSKS121	Elektrisiteit, Magnetiese optika, atoom- en kernfisika	K	12
INGB121	Prosestekeninge	K	12
INGM122	Materiaalkunde I	K	16
ITRW126	Programmering vir ingenieurs (Visual Basic)	K	12
TGWN121	Statika en Wiskundige Modelling	K	12
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	K	12
FIAP172	Professionele Praktyk I	F	24

JAARVLAK 2			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI212	Elektrotegniek	K	16
ITRW214	Besluitsteunstelsels I	K	16
TGWN211	Dinamika I	K	8
TGWN213	Differensiaalvergelykings	K	8
WISN211	Analise III	K	8
WISN212	Lineêre Algebra I	K	8
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	F	12

JAARVLAK 2			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGB222	Operasionele Bestuur vir Ingenieurs	12	K
INGM222	Termodinamika I	12	K
LLAW221	Inleiding tot Arbeidsreg	12	K
TGWN223	Numeriese Analise	8	K
WISN225	Ingenieursanalise	8	K
FIAP271	Professionele praktyk II (jaarmodule) 1esem	24	F
INGM271	Werkswinkelpraktyk vakansie-opleiding	8	K

Vanaf 2016:

JAARVLAK 3			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI214	Ingenieurs-programmering I	K	8
INGB311	Ingenieursekonomie	K	16
INGB314	Operasionele Uitnemendheid	K	16
INGB315	Simulasie	K	8
INGB316	Voorsieningsketting-bestuur	K	16
STTK312	Ingenieurstatistiek	K	16

JAARVLAK 3			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
EERI321	Beheerteorie	K	16
INGM423	Vervaardigingstechnologie	K	16
ITRW325	Besluitsteunstelsels II	K	16
TGWN322	Optimering	K	16
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	F	12

Vanaf 2017:

JAARVLAK 4			
Eerste semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGB412	Besigheidsanalise	K	12
INGB413	Kwaliteitsbestuur	K	12
INGB417	Fasiliteitsontwerp	K	16
INGB418	Inligtingstelselontwerp	K	16
INGM417	Stelsel ingenieurswese	K	12

JAARVLAK 4			
Tweede semester			
Modulekode	Modulenaam	K/F	Kte
INGB427	Besigheidsingenieurswese en -ontwerp	K	24
INGB471	Vakansie-opleiding	F	8
INGB479	Bedryfsprojek (jaarmodule)	K	36
INGM472	Inleiding tot Projekbestuur	K	8

Bing Bedryfsingenieurswese I304P (700 112)							
Jaarvlak 1		Jaarvlak 2		Jaarvlak 3		Jaarvlak 4	
1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.	1 <sup>ste</sup> sem.	2 <sup>de</sup> sem.
60	100	76	88	80	72	68	76
<b>Totaal Jaarvlak 1</b>		<b>Totaal Jaarvlak 2</b>		<b>Totaal Jaarvlak 3</b>		<b>Totaal Jaarvlak 4</b>	
<b>160</b>		<b>164</b>		<b>152</b>		<b>144</b>	
<b>Totale kredietwaarde van program: 620</b>							

## **I.6 LYS VAN PROGRAMMODULES**

### **I.6.1 MODULETIPES**

Kernmodules is daardie modules op alle vlakke van 'n program of kurrikulum, wat deur die betrokke fakulteit as sodanig aangewys is.

Fundamentele modules is daardie modules wat uitdrukking gee aan die kritieke kruisterreinuitkomstes en wat studente moet neem ten einde ten volle te voldoen aan die onderrig, opleiding of verdere leer wat vir die verwerwing van 'n kwalifikasie vereis word.

### **I.6.2 METODE VAN AFLEWERING**

Alle modules word voltyds aangebied deur middel van kontakonderrig. Enkele modules is vakansie-opleiding werk, wat gedurende die universiteitsvakansie gedoen word.

### **I.6.3 ASSESSERINGSMETODES**

Reëlings en vereistes rakende assessering, sal aan die begin van elke semester aan studente gekommunikeer word. Dit word ook volledig in elke betrokke studiegids uiteengesit.

Assesseringsmetodes sluit in:

- Formatiewe assesseringsmetodes - huiswerk, klastoetse, semester-toetse, praktiese verslae, opdragte en ander toepaslike metodes.
- Summatiewe assesseringsmetodes – gewoonlik 'n 2 tot 3 uur eksamen-vraestel. Uitsonderings word in die studiegids van 'n betrokke module aangedui.

### **I.6.4 KREDIETWAARDE EN VOORVEREISTES**

Die lys van modules waaruit die kurrikulums van al die programme saamgestel is en die kredietwaarde van elke module, word in die tabel hieronder weergegee. Die eise ten opsigte van veronderstelde leer word vir elke module in die laaste kolom aangedui. Kyk ook (I.2.8).

Wat eise ten opsigte van veronderstelde leer van Ingenieurswese modules betref, geld die volgende:

- a) Waar 'n eerstesemestermodule in 'n bepaalde jaarvlak 'n voorvereiste ten opsigte van veronderstelde leer vir 'n tweedesemestermodule is, of 'n module uit een jaarvlak, 'n voorvereiste ten opsigte van veronderstelde leer vir 'n module van die volgende jaarvlak is, moet 'n slaagpunt (modulepunt) van minstens 50% in daardie voorvereiste module behaal word, voordat die opvolgmodule geneem mag word.
- b) Wat 'n newevereistemodule betref word dit in dieselfde semester gevolg as die module waarop dit betrekking het.

<b>Fakulteit Regte</b>			
	<b>Beskrywende naam</b>	<b>Kte</b>	<b>Voorvereistes</b>
LLAW221	Inleiding tot Arbeidsreg	12	Geen
<b>Fakulteit Natuurwetenskappe modules</b>			
	<b>Beskrywende naam</b>	<b>Kte</b>	<b>Voorvereistes</b>
CHEM111	Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie	12	Geen
CHEM121	Inleidende Organiese Chemie	12	Geen
CHEN211	Analitiese metodes I	8	CHEM111 en CHEM121
CHEN223	Organiese Chemie II	8	CHEM111 en CHEM121
FSKS111	Meganika, trillings, golwe en warmteleer	12	Geen
FSKS121	Elektrisiteit, magnetisme, optika, atoom- en kernfisika	12	FSKS111 en WISN111
FSKS211	Elektrisiteit en magnetisme	8	FSKS121 en TGWN121 of TGWN122 of WISN121
GENL311	Mineralogie en Petrologie	16	Geen
ITRW112	Inleiding tot rekenaars en programmering	12	Geen
ITRW115	Programmering vir ingenieurs I (C++)	12	Geen
ITRW126	Programmering vir ingenieurs (Visual Basic)	12	ITRW112
ITRW214	Besluitsteunstelsels I	16	WISN111
ITRW325	Besluitsteunstelsels II	16	ITRW214
STTK312	Ingenieursstatistiek	16	WISN121
TGWN121 (Blng)	Statika en Wiskundige Modelling	12	WISN111 en FSKS111
TGWN211	Dinamika I	8	WISK121 en (TGWN121/ TGWN122)
TGWN213	Differensiaal-vergelykings	8	WISN121
TGWN221	Dinamika II	8	TGWN213 en (TGWN121 of TGWN122)
TGWN223	Numeriese Analise	8	WISN121
TGWN312	Parsiële Differensiaal-vergelykings (numeries)	16	WISN221/WISN225
TGWN322	Optimering	16	WISN211 en WISN212
WISN111	Inleidende Algebra en Analise I	12	Geen
WISN121	Inleidende Algebra en Analise II	12	WISN111
WISN211	Analise III	8	WISN121
WISN212	Lineêre Algebra I	8	WISN121
WISN225	Ingenieursanalise	8	WISN211
WISN227	Toegepaste Lineêre Algebra	8	WISN212

Modulekode	Beskrywende naam	Kte	Voorvereistes
<b>Ingenieurswese modules</b>			
BIOT411	Biotegnologie II	16	CEMI315
CEMI121	Prosesbeginsels I	16	Geen
CEMI211	Materiale en korrosie	12	Geen
CEMI213	Elektrotegniek vir Chemiese Ingenieurs	8	FSKS111 en FSKS121
CEMI222	Chemiese Termodinamika I	16	CEMI121
CEMI224	Prosesbeginsels II	8	CEMI121 en CHEM121
CEMI311	Oordragbeginsels I	16	CEMI224
CEMI313	Chemiese Termodinamika II	16	CEMI222 en CEMI224
CEMI315	Biotegnologie I	8	Geen
CEMI316	Partikelstelsels	16	CEMI121
CEMI321	Oordragbeginsels II	16	CEMI224 en CEMI311
CEMI322	Skeidingsprosesse I	16	CEMI313
CEMI323	Chemiese Reaktorteorie I	16	CEMI121
CEMI326	Prosesmodellering vir Beheer ( <i>Nuwe module vanaf 2015</i> )		CEMI121; CEMI224; CEMI313; WISN222/ WISN227 en TGWN212/TGWN213
CEMI328	Aanlegontwerp I	12	CEMI121 en CEMI222
CEMI411	Skeidingsprosesse II	16	CEMI313 en CEMI322
CEMI415	Chemiese Reaktorteorie II	16	CEMI224 en CEMI323
CEMI417	Prosesbeheer	16	CEMI326
CEMI418	Ertsbereiding	16	Geen
CEMI419	Pirometallurgie	16	CEMI321
CEMI471	Vakansie-opleiding seniors	8	Geen
CEMI477	Aanlegontwerp II	32	Student moet finalejaar wees, alle voorafgaande modules geslaag het en graad kan voltooi
CEMI479	Projek ( <i>Jaarmodule</i> )	28	Student moet finalejaar wees en graad kan voltooi
EERI321	Kragstelsels I	16	EERI221 en EERI311
EERI327	Elektriese Ontwerp	16	Student moet jaarvlak 3 kan voltooi
EERI411	Kragstelsels II	16	EERI321
EERI421	Drywingselektronika	16	EERI311 en EERI321
EERI112	Rekenaaringenieurswese I	16	Geen
EERI123	Rekenaaringenieurswese II	16	EERI112 en ITRW115
EERI212	Elektrotegniek (Vir Meganiese studente)	16	FSKS111; FSKS121; WISN111 en WISN121
EERI213	Elektrotegniek II (E/E/R studente)	16	FSKS111; FSKS121; WISN111 en WISN121
EERI214	Ingenieursprogrammering I	8	ITRW115/ITRW126; WISN111; WISN121; TGWN121
EERI221	Elektriese Stelsels I	16	EERI213
EERI222	Seinteorie I	16	EERI213; TGWN211 of EERI214; TGWN212/213, WISN211 en WISN212



Modulekode	Beskrywende naam	Kte	Voorvereistes
<b>Ingenieurswese modules</b>			
EERI223	Elektronika I	16	EERI213
EERI224	Lineêre Stelsels (Nuwe module vanaf 2015)	12	EERI213 en WISN212 Newe-vereiste: WISN227
EERI228	Meet en Beheer	16	EERI212 of EERI213
EERI311	Elektriese Stelsels II	16	EERI212/213 en EERI221
EERI313	Elektromagnetiika	16	FSKS211
EERI315	Seinteorie II	16	EERI222
EERI316	Ingenieursprogrammering II		ITRW115 en EERI214
EERI321	Beheerteorie I	16	TGWN121; EERI212/213; TGWN212 en WISN212
EERI322	Elektronika II	16	EERI223
EERI412	Elektronika III	16	EERI322
EERI414	Seinteorie III (vanaf 2016)	16	EERI315
EERI418	Beheerteorie II	16	EERI321
EERI419	Projek	8	EELI327 of REII327 Newe-vereiste: EERI472
EERI423	Telekommunikasiestelsels	16	EERI313
EERI429	Projek (Jaarmodule)	16	EERI419 Student moet finalejaar wees en graad kan voltooi Newe-vereiste: EERI472
EERI471	Vakansie-opleiding seniors	8	Geen
EERI472	Inleiding tot Projekbestuur	8	Voorvereiste: geen Newe-vereiste: EERI429
FIAP172*	Professionele Praktyk I (Jaarmodule)	24	Geen
FIAP271	Professionele Praktyk II (Jaarmodule)	24	FIAP172
INGB121	Prosestekeninge	12	Geen
INGB222	Operasionele Bestuur vir Ingenieurs	16	INGB121
INGB311	Ingenieursekonomie	16	FIAP271
INGB314	Operasionele Uitnemendheid	16	INGB222
INGB315	Simulasie	8	WISN111 Newe-vereiste: STTK312
INGB316	Voorsieningsketteringbestuur	16	INGM222
INGM111	Ingenieursgrafika I	12	Geen
INGM121	Ingenieursgrafika II	12	INGM111 (40%)
INGM122	Materiaalkunde I	16	Geen
INGM211	Sterkteleer I	12	WISN121 en TGWN121
INGM212	Ingenieursmateriale I	12	INGM122 (40%)
INGM222	Termodinamika I	12	WISN111 Newe-vereiste: Die student moes WISN121 geslaag het, of moet daarvoor geregistreer wees
INGM224	Rekenaarmetodes	8	INGM211 Newe-vereiste INGM222
INGM271	Werkswinkelpraktyk	8	Geen

Modulekode	Beskrywende naam	Kte	Voorvereistes
<b>Ingenieurswese modules</b>			
INGM311	Termodinamika II	12	INGM222
INGM312	Stromingsleer I	12	Geen
INGM313	Sterkteleer II	12	INGM211
INGM321	Stromingsleer II	8	INGM312 & INGM222 (40%)
INGM322	Struktuurleer	12	INGM313 en TGWN222/223
INGM323	Masjien Ontwerp	12	TGWN211
INGM327	Meganiese Ontwerp	16	INGM313
INGM411	Termomasjiene	16	INGM224 (40%); INGM311 (40%) en INGM321(40%) Nuwe-vereiste: INGM412 en INGM417
INGM412	Warmte-oordrag	12	INGM321
INGM413	Stromingsmasjiene	12	INGM321
INGM414	Lugreëling en Verkoeling	16	INGM311 en INGM321
INGM415	Faling van Materiale	16	INGM212
INGM416	Vliegtuigontwerp	16	INGM313
INGM417	Stelselingenieurswese	12	Nuwe-vereiste: INGM479 of NUCI479
INGM421	Masjiendinamika	16	TGWN312
INGM423	Vervaardigingstegnologie	12	INGM212 of INGB121
INGM427	Termo-vloierstelselontwerp	16	INGM411 geslaag of toelating (>40%); vir INGM311, INGM321, INGM412 en INGM417
INGM471	Vakansie-opleiding seniors	8	Geen
INGM472	Inleiding tot Projekbestuur (Jaarmodule)	8	Voorvereiste: geen Nuwe-vereiste: INGM417; INGM479 of NUCI479
INGM479	Projek (Jaarmodule)	16	INGM271 Nuwe-vereiste: INGM472 Student moet graad kan voltooi.
MEGI271	Werkswinkelpraktyk vakansie-opleiding	8	Geen
NUCI321	Kernenergie	12	Geen
NUCI326	Kerningenieurswese I	12	Nuwe-vereiste: NUCI321
NUCI421	Kerningenieurswese II	16	NUCI321 en NUCI326
NUCI479	Projek in Kerningenieurswese (Jaarmodule) (Nuwe module vanaf 2012)	16	INGM271 Student moet finalejaar wees en graad kan voltooi. Nuwe-vereiste: INGM472
REII221	Rekenaaringenieurswese III	16	EERI112 en EERI123
REII311	Rekenaaringenieurswese IV	16	EERI214 en REII221
REII322	Rekenaaringenieurswese V (Nuwe module vanaf 2016)	16	REII311
REII327	Rekenaaringenieurswese Ontwerp	16	Student moet jaarvlak 3 kan voltooi
REII415	Ingenieursprogrammering III (Nuwe module 2016)	16	EERI316
REII423	Rekenaaringenieurswese VI	16	REII322, REII415

Modulekode	Beskrywende naam	Kte	Voorvereistes
<b>Voorgeskrewe modules</b>			
AGLA111#	Inleiding tot Akademiese Geletterdheid	12	Geen
AGLA121*	Akademiese Geletterdheid	12	AGLA111
WVIS321	Wetenskap, tegnologie en samelewing	12	WVTS211
WVTS211	Verstaan die tegnologiese wêreld	12	Geen

# Studente wat nie die vaardigheidstoets in akademiese geletterdheid geslaag het nie, is verplig om die AGLA / AGL111 module te neem.

\* Alle ingenieursprogramme sluit van 2009 af die verpligte module FIAP172 (24 krediete) in, wat die uitkomst van AGLA121 / AGL121 vervat.

## I.7 MODULE UITKOMSTE

<b>Modulekode: AGLA111</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Inleiding tot Akademiese Geletterdheid</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• basiese kennis van leerstrategieë, akademiese woordeskat en register asook die lees en skryf van akademiese tekste te demonstreeer ten einde doeltreffend binne die akademiese omgewing te funksioneer;</li> <li>• op gepaste wyse binne 'n akademiese omgewing effektief mondelings en skriftelik as individu en as lid van 'n groep te kan kommunikeer;</li> <li>• basiese akademiese tekste te verstaan, interpreteer, evalueer en op koherente wyse toepaslike akademiese genres te kan skryf deur gebruik te maak van akkurate en toepaslike akademiese konvensies;</li> <li>• binne 'n etiese raamwerk akkuraat, vlot en toepaslik te kan luister, praat, lees, skryf en leer.</li> </ul>		
<b>Modulekode: AGLA121</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Akademiese Geletterdheid</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamentele kennis van toepaslike rekenaarprogramme, te demonstreeer, asook leer-, luister-, lees- en skryfstrategieë, die akademiese taalregister en lees en skryf van akademiese tekste toe te pas, ten einde doeltreffend binne die akademiese omgewing te funksioneer;</li> <li>• as individu en as lid van 'n groep op eties verantwoordelike en aanvaarde wyse akademiese omgewing effektief en skriftelik te kan kommunikeer;</li> <li>• wetenskaplike inligting binne 'n verskeidenheid studiereine te soek en versamel, die tekste te ontleed, interpreteer, sintetiseer, evalueer en op kreatiewe wyse oplossings voor te stel in toepaslike akademiese genres deur gebruikmaking van linguïstiese konvensies soos gebruiklik vir formele taalregisters.</li> </ul>		
<b>Modulekode: BIOT411</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Biotegnologie II</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Inspireer studente om kennis te bekom sodat hulle basiese biologiese konsepte verstaan en die vaardighede ontwikkel om ingenieursbeginsels na biologiese sisteme uit te brei.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis</u> Kennis oor die fisiologie van mikro-organismes en ensieme, asook die bioproses-oorwegings vir effektiewe behandeling van afvalwater of herstel van suiwer produkte in voldoende bioreaktorstelsels.		
<u>Vaardighede</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermoë om geskikte mikro-organismes te kies vir 'n biologiese proses en die groeifase wat nodig is om die maksimum opbrengs te bereik, te herken.</li> <li>• Moet in staat wees om fisiese en chemiese toestande wat nodig is vir effektiewe prestasie van die ensieme vas te stel en te beheer.</li> <li>• Moet in staat wees om mikrobiële groei-kinetika te modelleer en die gedrag van mikro-organismes onder spesifieke omstandighede in 'n lot- of chemostaatstelsel te voorspel.</li> <li>• Vermoë om toepaslike bioreaktor gebaseer op die mikrobiële spesies en die beoogde produk te kies, sowel as bedryfstoele te manipuleer om verbeterde prestasie van mikro-organismes te verseker.</li> <li>• Herken die bioreaktor-instrumente en skaal-oorweging geskik vir effektiewe monitoring</li> </ul>		

en beheer van chemiese en fisiese omgewing.

- Moet in staat wees om 'n suiweringsmetode op grond van die kompleksiteit van die fermentasiesous en die aard van die produk aan te beveel.
- Vermoë om biologies-gebaseerde prosesse toe te pas om chemiese transformasies te weeg te bring wat nodig is in die behandeling van afvalwaters en vir die vorming van bruikbare produkte.
- Vermoë om basiese toerusting te gebruik vir die maak van kaas en bier.
- Die vermoë demonstreer om wiskundige analises te gebruik om die prestasie van bioreaktorstelsels te voorspel.
- Vermoë om energiebronne te kies om voetspoor te verminder en volhoubaarheid te verseker.

Krediete: 16

Voorvereistes: CEMI315

Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1

<b>Modulekode: CEMI21</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
---------------------------	-------------------	--------------------

**Naam: Prosesbeginsels I**

*Moduledoelwit:* Onderrig van die basiese berekeninge soos van toepassing op die Chemiese en Mineraleingenieurswese met 'n fokus op materiaalbalanse.

*Module-uitkomst:*

Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:

**Kennis:** Studente verkry 'n formele kennis van verskillende eenheidsisteme, prosesdata-hantering, dimensionele homogeniteit, die mol-eenheid, chemiese en mineraalprosesse en prosesveranderlikes, beginsels van materiaalbalanse, grade van vryheid, stoigiometrie, meervuldige materiaalbalanse, herwinning en verbystrome, reaktiewe prosesse, verbrandingsprosesse, enkelfase-prosesse.

**Vaardighede:** Studente ontwikkel vaardighede in die omskakeling tussen verskillende eenheidsisteme, om prosesdata statisties korrek te hanteer, lineêre modelle te kan pas en die homogeniteit van 'n model te kan bepaal; verdere vaardighede in die bepaling, hantering en manipulering van prosesveranderlikes soos mol, konsentrasie, digtheid, temperatuur en druk, asook om gestadigde materiaalbalanse oor eenvoudige en komplekse prosesse op te los en te analiseer.

Krediete: 16

Voorvereistes: Geen

Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1

<b>Modulekode: CEMI21</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
---------------------------	-------------------	--------------------

**Naam: Materiale en Korrosie**

*Moduledoelwit:* Om die student basiese kennis en insig van geselekteerde aspekte van metale, keramieke en polimere, geskik vir gebruik as ingenieursmateriale, te gee. Om kennis te verkry van interne strukture wat die materiale sterkte gee en watter meganismes tot falings van materiale, soos byvoorbeeld korrosie lei.

*Module-uitkomst:*

Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:

**Kennis:** Materiaalaspekte van welbekende metale, keramieke en polimere, mikroskopiese strukture en elektrochemiese korrosie.

**Vaardighede:** Studente sal vaardighede ontwikkel in materiaal-identifikasie en -karakterisering vir ontwerpdoeleindes. Waar probleme in die praktyk voorkom, sal die student in staat wees om gegewens af te lei vanaf die falings wat plaasgevind het, met die oog op veranderings en verbeterings van die konstruksie.

Krediete: 12

Voorvereistes: Geen

Assesseringsmetodes: PK 2 ure 1:1

<b>Modulekode: CEMI213</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Elektrotegniek vir Chemiese Ingenieurs</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die doel van hierdie module is om die student toe te rus met 'n kritiese begrip van hoe die veld van elektrotegniek toepaslik is op die basiese opleiding van die chemiese ingenieur.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Met die voltooiing van hierdie module sal die student die volgende demonstreer:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>kennis en begrip van die basiese terme wat verband hou met elektrisiteit, insluitende direkte en wisselstroom, asook drie-fase en enkelfase krag;</li> <li>kritiese begrip van en die vermoë om kragopwekking, insluitend hernubare energie, binne die Suid-Afrikaanse konteks te kan analiseer en evalueer;</li> <li>gedetailleerde kennis van die basiese werking van transformators en elektriese motors ten einde die toepassing van hierdie toerusting op 'n proses-aanleg te verstaan;</li> <li>die vermoë om meting (druk, temperatuur, vloeï, digtheid en vlak) te verstaan ten einde die korrekte instrumentasie te kies vir meting in 'n chemiese proses;</li> <li>gedetailleerde kennis en begrip van die werking van 'n verskeidenheid kleppe, asook die toepaslikheid van hierdie kleppe in bepaalde omstandighede; en</li> <li>die vermoë om te werk as deel van 'n span om praktiese probleme op te los binne die veld van elektrotegniek.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2016 vir Chemiese/Mineraalprogramme (voorheen EERI212)		
Krediete:	8	
Voorvereistes:	FSKS111 FSKS121	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode: CEMI222</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Chemiese Termodinamika I</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die hoofdoelwit van hierdie module is om studente te help om fundamentele vaardighede te ontwikkel vir die toepassing van energie- en massabalans-vergelykings om energievloei- en termodinamiese probleme op te los. Die studente sal ook leer hoe om spesifieke toestandsvergelykings of korrelasies te selekteer vir die beskrywing en analisering van verskillende prosesse wat van belang is vir die chemiese prosesnywerheid.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>basiese termodinamika-verwante berekeninge met selfvertroue uit te voer;</li> <li>die eerste en tweede wet van die termodinamika toe te pas om ingenieursprobleme te identifiseer, formuleer en op te los;</li> <li>die konsep van entropie te begryp en die molekulêre grondslag daarvan te beskryf;</li> <li>'n greep op terminologie te toon en termodinamiese berekeninge te doen met inagneming van alle betrokke veranderlikes;</li> <li>doeltreffend in groepe saam te werk;</li> <li>stip en eties op te tree in die voorlegging van resultate, bevindings, interpretasies en persoonlike gesigspunte in probleemoplossing-aktiwiteite;</li> <li>toepaslike kommunikasievaardighede te toon; en</li> <li>onbevooroordeeld te wees en entrepreneurs te dink in alle probleemoplos-aktiwiteite.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	CEMI121	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	

<b>Modulekode: CEMI224</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Prosesbeginsels II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om energiebalanse vir ontwerp- en operasionele probleme van industriële prosesse te verstaan en te kan toepas.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><u>Kennis:</u> Die student behoort kennis te dra van energiebalanse, die eerste wet van termodinamika, vorme van energie, warmtekapasiteit van gasse, vloeistowwe en vaste stowwe, entalpie van mengsels en oplossings, entalpie- onsentrasie-diagramme, entalpie van vorming, verdamping, smelting en ontbranding en moet hierdie kennis integreer om energiebalanse van prosesse op te los.</p> <p><u>Vaardighede:</u> Na afloop van hierdie module behoort die student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die konsep van energie, werk en hitte te verstaan en die verskillende vorme van energie kan identifiseer;</li> <li>• in staat te wees om termodinamiese vorme te kan aanwend om energiebalanse te kan opstel en oplos oor oop- sowel as geslote stelsels, met en sonder chemiese reaksies, met faseveranderings in ag genome, sowel as vir oplossings en mengsels; en</li> <li>• massa- en energiebalanse kan kombineer en oplos vir eenvoudige stelsels.</li> </ul>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: CHEM121 en CEMI121		
Assesseringsmetodes: PK 2 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI311</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Oordragbeginsels I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> 'n Inleidende kursus in die basiese beginsels en toepassings van momentum-oordrag. Die hoofdoelstelling van die module is die bekendstelling van die student aan die teorie en toepassing van momentum-oordrag sodat dat hy/sy in staat sal wees om die verkreë kennis op praktiese momentum-oordragprobleme toe te pas.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><u>Kennis:</u> Studente verkry fundamentele kennis omtrent die meganismes gemoeid in momentum-oordrag, die makroskopiese beskrywing van fluïde-vloei met behulp van massa, energie- en/of momentumbalanse, die gebruik en afleiding van snelheidsprofile deur differensiaalanalise om fluïde-vloei op mikroskopiese vlak te beskryf, die fundamentele begrippe en toepassings van dimensionele analise, die gebruik van wrywingsfaktore om fluïde-vloei te beskryf waar wrywing betrokke is, die beskrywing van fluïde-vloei in 'n grenslaag, die toepassing van al die bogenoemde in die beskrywing van algemene interne en eksterne vloei deur pype en oor voorwerpe onderskeidelik, die basiese beginsels van pompe en turbines, asook die gebruik van pomp-werkverrigtingkrommes en die affiniteitswette in die ontwerp en keuse van pompe en turbines. Die verkryging van kennis aangaande die beskrywing van saampersbare vloeisisteme.</p> <p><u>Vaardighede:</u> Studente ontwikkel vaardighede in die oplos van algemene momentum-oordragprobleme wat insluit die beskrywing van vloei (nie-saampersbare en saampersbare) deur leipype en die vloei oor voorwerpe. Hulle verkry ook die vaardighede deur die gebruikmaking van pomp-werkverrigtingkrommes en die affiniteitswette in die opskaling en keuse van 'n pompsisteam of turbinesisteam. Voorts verkry hulle vaardighede in die gebruik van dimensionele analise om relevante dimensielose parameters te ontwikkel, asook die opskaling van relevante eksperimentele data met behulp van die modelteorie. Vaardighede soos die verkryging en verwerking van eksperimentele data word in die prakties ontwikkel. Die studente ontwikkel ook die nodige vaardighede om 'n gepaste ingenieursverslag te skryf oor die eksperimentele data en om spesifieke hulpbronne, soos die biblioteek en internet, te gebruik om navorsing oor 'n besondere onderwerp te doen.</p>		

Krediete:	16
Voorvereistes:	CEMI224
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1
<b>Modulekode: CEMI313</b>	<b>Semester 1</b>
<b>NKR-vlak: 7</b>	
<b>Naam: Chemiese Termodinamika II</b>	
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die hoofdoelstelling van hierdie module is om studente te help om fundamentele vaardighede en kennis te ontwikkel in die veld van chemiese termodinamika, van belang vir sommige basiese operasies in die chemiese prosesnywerheid.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• met selfvertroue komplekse termodinamika-berekeninge uit te voer in verband met fase-skeiding en chemiese reaksies;</li> <li>• die belangrikheid van die Gibbs-energie en die chemiese potensiaal in verband met ewewigsberekeninge te begryp;</li> <li>• die konsep van fugasiteit as 'n sleutelparameter in ewewigsberekeninge te begryp;</li> <li>• die fugasiteitskoëffisiënt in gas-, vloeistof- of soliede fase doeltreffend te bereken;</li> <li>• damp-vloeistof-ewewig (DVE) en vloeistof-vloeistof-ewewig (VVE) te bereken en die belangrikheid daarvan in te sien in verskeie praktiese prosesse;</li> <li>• doeltreffend in groepe saam te werk;</li> <li>• stip en eties op te tree in die voorlegging van resultate, bevindings, interpretasies en persoonlike gesigspunte in probleemoplos-aktiwiteite;</li> <li>• toepaslike kommunikasie- vaardighede te toon; en</li> <li>• onbevooroordeel en entrepreneurs in alle probleemoplos-aktiwiteite te dink.</li> </ul>	
Krediete:	16
Voorvereistes:	CEMI222 en CEMI224
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1
<b>Modulekode: CEMI315</b>	<b>Semester 1</b>
<b>NKR-vlak: 7</b>	
<b>Naam: Biotegnologie I</b>	
<p><i>Moduledoelwit:</i> 'n Inleidende kursus in die basiese beginsels en toepassings van biotegnologie. Die doel van hierdie module is om ingenieurstudente bloot te stel aan die beginsels en begrippe van biotegnologie en die relevansie daarvan in ingenieursprobleme.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><u>Kennis:</u></p> <p>Die student sal beskik oor 'n goeie kennis van selbiologie en die chemiese samestelling van selle, die struktuur en funksie van biomolekule: koolstofhidrate, lipiede, proteïene en nukleïensure; inleidende ensimologie die opwekking en aanwending van energie deur organismes; intermediêre metabolisme.</p> <p><u>Vaardighede:</u></p> <p>Die studente sal in staat wees om die basiese strukturele eienskappe van organismes te beskryf en hoe hulle substansie aanwend om energie te produseer vir oorlewing en voortplanting. Hulle sal in staat wees om eenvoudige biochemiese eksperimente te ontwerp en uit te voer en om prosesdata te versamel en te verwerk.</p>	
Krediete:	8
Voorvereistes:	Geen
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1



<b>Modulekode: CEMI316</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Partikelstelsels</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Onderrig oor beginsels van partikelstelsels en die ontwerp van prosesse om partikels te kan hanteer.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><b>Kennis:</b> Formele kennis oor die eienskappe van partikels, die hantering van droë partikels en die ontwerp van toerusting om droë partikels te hanteer; die eienskappe van flodderstelsels en die ontwerp van toerusting om flodders te kan hanteer; vloeistofsisteme en die ontwerp van toepaslike toerusting vir die skeiding van hierdie sisteme; die bedryf van AL bogenoemde sisteme en die integrasie daarvan.</p> <p><b>Vaardighede:</b> Om partikels te analiseer in terme van grootte en vorm, om grootteverspreidingsdata te genereer en te analiseer; om grootteverspreidingsmodelle te pas en industriële toerusting te ontwerp wat partikels in terme van grootte skei; toerusting te ontwerp en analiseer wat droë partikels stoor en vervoer; flodders te beskryf in terme van viskositeit, en toerusting te ontwerp om flodder te meng en te vervoer; toerusting te ontwerp vir die skeiding van vastestof-vloeistof sisteme; om laboratorium-toerusting te gebruik om partikelsisteme te analiseer en data te genereer.</p> <p><b>NOTA:</b> Voorheen CEMI413</p>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	CEMI121	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode: CEMI321</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Oordragbeginsels II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Onderrig van die wette van oordrag en ontwerp van warmte- en massa-oordragtoerusting op 'n gevorderde vlak, met die fokus op ingenieurstoepassings. Gebruik reeds-verworwe kennis van termodinamika en momentumoordrag, asook vaardighede met betrekking tot probleemoplossing. Vaardighede wat ontwikkel word, is gerig op die oplos van warmte- en massa-oordragprobleme wat algemeen in die chemiese ingenieursindustrie aangetref word, asook die vaardigheid om warmte- en massa-oordragtoerusting te kan ontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><b>Kennis:</b> Fourier se wet, gestadigde warmte-oordrag deur geleiding, warmte-oordrag met hitte-opwekking en gestadigde warmte-oordrag deur vinne, ongestadigde warmte-oordrag, gestadigde geforseerde warmte-oordrag deur konveksie, gestadigde natuurlike konveksie-oordrag, hitteruilerontwerp metodes, Fick se wet, gestadigde massa-oordrag deur diffusie, gestadigde konvektiewe massa-oordrag en ongestadigde warmte-oordrag.</p> <p><b>Vaardighede:</b> Die oplos van warmte- en massa-oordragprobleme met behulp van analitiese en numeriese metodes; die gebruik van industriële ontwerp-sagteware vir die ontwerp van 'n hitteruiler; die bedryf van 'n hitteruiler, asook die meting van sekere eksperimentele groothede en die verwerking van die gemete resultate om sinvolle afleidings te kan maak en professioneel te kan weergee in 'n praktikum-verslag; die lees van 'n industriële hitteruiler-ontwerpspesifikasie en die ontwikkeling van 'n ontwerpverslag wat voldoen aan industriële vereistes.</p>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	CEMI224 en CEMI313	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	

<b>Modulekode: CEMI322</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Skeidingsprosesse I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Ontwikkeling van vaardighede vir die konsepsionele ontwerp, modellering, optimalisering en keuse van ewewiggebaseerde skeidingsprosesse, met spesifieke verwysing na absorpsie, stroping, distillasie en vloeistof-ekstraksie. Toepassing van basiese kennis in die ontwikkeling van meer komplekse prosesse.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik: <u>Kennis:</u> Formele kennis oor die gepaste toerusting nodig in skeidingstechnologie, die interpretasie van skeidingsprosesvloeienskemas, die gebruik van termodinamiese modelle in ewewiggebaseerde skeidingsprosesse, berekeninge rakende flitsing in multi-komponent prosesse, ontwerp van adsorpsie, stropings- en distillasiekolomme vir binêre en multi-komponent-voerstrome, asook die optimalisering van skeidingsprosesse.</p> <p><u>Vaardighede:</u> Interpretasie van eksperimentele data op 'n effektiewe wyse; om in groepe saam te werk en binne die beperkte tyd die inligting aan te bied in 'n verslag, sowel as dmv mondelinge terugvoering.</p>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: CEMI313		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI323</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Chemiese Reaktorteorie I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Onderrig van basiese beginsels van chemiese reaktorteorie en die ontwerp van verskillende tipes reaktore op 'n gevorderde vlak, met die fokus op toepaslike ingenieursprobleemoplossing. Gebruik van alle geakkumuleerde ingenieurskennis en -vaardighede, veral massa-, energie-balanse en termodinamiese wette met betrekking tot probleemoplossing. Vaardighede wat ontwikkel word, is die aanwend van teorie van die kinetika van homogene reaksies vir probleemoplossing in reaksiestelsels van industriële belang en katalitiese reaksies met die fokus op reaktorontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik: <u>Kennis:</u> 'n Formele kennis van reaksiekinetika en reaksietempo's vir verskillende reaksiestelsels, bedryf en funksionering van verskillende reaktor-tipes, afleiding vanuit eerste beginsels, die bedryfs- en ontwerpvergelykings van 'n verskeidenheid reaktortipes, isothermiese en nie-isothermiese bedryf en ontwerp, drukval oor reaktore, ongestadige bedryf van reaktore, hersirkulasiereaktore, membraanreaktore, termodinamiese effekte en veelvoudige reaksies.</p> <p><u>Vaardighede:</u> Oplos van reaksie- en reaktorprobleme met behulp van analitiese en numeriese metodes; die gebruik van verskillende industriële ontwerpsagteware vir die ontwerp van 'n reaktor en reaksiesisteme; die bedryf van verskillende reaktore, asook die meting van sekere eksperimentele groothede en die verwerking van die gemete resultate om sinvolle afleidings te kan maak en professioneel te kan weergee in 'n praktikum-verslag.</p>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: CEMI121		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI326</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Prosesmodellering vir Beheer</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om industriële prosesse dinamies te kan modelleer met wiskundige tegnieke en die model op 'n rekenaar te kan simuleer, 'n eenvoudige P-, PI- of PID-beheerlus te kan ontwikkel om die proses te beheer en om hierdie beheerlus in te stem met bestaande tegnieke.</p>		

<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van massa- en energiebalanse aanwend om prosesse dinamies te modelleer en simuleer.</li> <li>• Dinamiese gedrag van stelsels verstaan en evalueer.</li> <li>• Alle prosesveranderlikes klassifiseer.</li> <li>• Eenvoudige terugvoer-beheerlusse (P, PI of PID) verstaan en evalueer.</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamiese modelle van prosesse af te lei.</li> <li>• Dinamiese modelle op 'n rekenaarpakket simuleer en 'n prosesgedrag genereer.</li> <li>• Die prosesgedrag evalueer en gepaste afleidings rakende die natuur van die proses daaruit af te lei.</li> <li>• 'n Eenvoudige terugvoer-beheerlus (P, PI of PID) op te stel en in te stem op 'n gepaste rekenaarpakket.</li> </ul>		
<b>NOTA: Nuwe module vanaf 2015. Vorige module was voorheen CEMI324.</b>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: CEMI121; CEMI224; CEMI313; WISN222/WISN227 en TGWN212/ TGWN213		
Assesseringsmetodes: PK 4 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI328</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Aanlegontwerp I</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om studente 'n sterk basis vir simulاسies met behulp van Aspen te gee deur die ontwerp van werklike chemiese procestoepassings. Om kennis oor omgewingsimpak van chemiese prosesse oor te dra en 'n grondslag vir omgewingsbestuurstelsels te vestig. Om 'n bewustheid van die gevare wat verband hou met chemiese prosesse te kweek en moontlike veiligheidsoplossings te verken.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u> Bevoegdheid om prosedurele en nie-prosedurele ontwerp en sintese van ingenieursprodukte of -prosesse uit te voer. Kennis oor omgewingsbestuurstelsels en risiko-assessering vanuit 'n chemiese ingenieurskonteks. Hantering en oorsig van die omgewingsverwante ontwerpprobleme ivm water (BOD) en lugbesoedeling (skoorsteen-ontwerp). Gevaarontledings op chemiese aanlegte en proseskomponente.		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstaan die toepassing van Aspen in die oplossing van ingenieursprobleme.</li> <li>• Waardeer en in staat om omgewingsgevaare in verband te bring met chemiese prosesse en probleme aan te pak met behulp van ingenieurskennis tot dusver verkry.</li> <li>• Het analitiese en probleemoplossingsvaardighede ontwikkel.</li> <li>• In staat wees om 'n Hazop-analise op chemiese prosesse en aanlegte uit te voer.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: CEMI121 en CEMI222		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI411</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Skeidingsprosesse II</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Onderrig van die toepaslike skeidingsprosesse, asook die ontwikkeling van vaardighede ten einde probleme in hierdie veld met die nodige berekening te kan oplos.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u> Studente verkry 'n formele kennis van voorbereidingsmetodes, logingstegnieke, presipitasie, kristallisasie, ioon-uitruiling, vloeistof-vloeistof ekstraksie, sementasie, reduksie en elektrowinning, asook begrip in die toepaslike berekening.		
Hierbenewens verkry die student kennis in watersuiwering en membraanprosesse.		

<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruksie van Pourbaix-diagramme vir verskillende sisteme, asook die opstel en beskrywing van logingsreaksies en -prosesse.</li> <li>• Beskrywing van die meganismes vir bakteriese en druklogging.</li> <li>• Bepaling van harsbesetting, limietkapasiteit en bedvolumes van 'n ioonuitruilsisteen deur gebruik te maak van die basiese beginsels van ioonuitruilmeganismes.</li> <li>• Bepaling van die aantal stadia van 'n vloeistof-vloeistof ekstraksiesisteen.</li> <li>• Toepassing van presipitasie, reduksie en sementasie as metaalherwinningprosesse</li> <li>• Die beskrywing van elektrowinning en die uitvoer van nodige berekeninge.</li> <li>• Die doen van nodige berekeninge mbt membraantegnologie en water-suiweringsprosesse.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: CEMI313 en CEMI322		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI415</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Chemiese Reaktorteorie II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Alle chemiese ingenieurs moet oor 'n basiese kennis van en die bedryf van reaktore beskik. Die doelwit van hierdie module is om die studente gevorderde konsepte aan te leer rakende die ontwerp van reaktore. Die vaardighede wat aangeleer word in hierdie module bou op die kennis wat die student in sy derde jaarvlak bemeester het.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p>		
<p><u>Kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis en insig om eenvoudige modelle vir nie-ideale vloei te gebruik om die omsetting in 'n nie-ideale reaktor te voorspel.</li> <li>• Modelle kan ontwikkel om die vloeioptrone binne 'n reaktor te voorspel.</li> <li>• 'n Reaktor kan ontwerp vir 'n heterogene katalise-reaksie met komplekse reaksiekinetika.</li> <li>• Reaktore vir reaksie met de-aktiverende en vergiftigde kataliste kan ontwerp.</li> <li>• Reaktor-regeneratorsisteme kan ontwerp vir de-aktiverende kataliste.</li> <li>• Reaktore kan ontwerp vir nie-katalitiese heterogene reaksies, reaksietenks en -torings kan ontwerp vir gas-vloeistof-reaksies met adsorpsie.</li> <li>• Multi-fase reaktore kan ontwerp en biochemiese reaktore kan ontleed.</li> <li>• Reaktore kan ontleed en ontwerp.</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besef die belangrikheid van optimale chemiese reaktorontwerp vir die chemiese industrie.</li> <li>• Voorspel nie-ideale vloeioptrone en ontwikkel toepaslike modelle vir die vloei.</li> <li>• Ontwerp reaktore met heterogene katalitiese reaksies wat komplekse kinetika het.</li> <li>• Inagneming van de-aktivering van kataliste tydens 'n heterogene reaksie.</li> <li>• Ontwerp van tenke en torings vir gas-vloeistof reaksies.</li> <li>• Ontwerp van multi-fase-reaktore, sowel as biochemiese reaktore.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: CEMI224 en CEMI323		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI417</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NQF vlak: 8</b>
Naam: <b>Prosesbeheer</b>		
<p><i>Doelwit van die module:</i> Die doelwit van hierdie module is om die student toe te rus met vaardighede om eenvoudige terugvoer- sowel as meer gevorderde beheerstelsels vir chemiese prosesse te ontwerp, om tegnieke toe te pas om hierdie beheerders in te stem, om stabiliteit van beheerde prosesse te assesser asook om vertrouwd te raak met multiveranderlike prosesse en beheerders. Daar word ook aandag geskenk aan aanlegwye beheerstrategieë.</p>		

<i>Module uitkomst:</i>		
Na suksesvolle afhandeling van hierdie module moet die student oor die volgende beskik:		
<u>Kennis:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedetailleerde kennis van meetinstrumente (sensors) sowel as aktueerders (kleppe, vervoerbande) vir die effektiewe ontwerp van beheerstelsels</li> <li>• 'n Deeglike begrip van terugvoerbeheer teorie, stabiliteitskriteria asook instemmingstegnieke</li> <li>• 'n Deeglike begrip en kennis van gevorderde beheerstelsels</li> <li>• Kennis en begrip van beheerstrategieë en tegnieke wat van toepassing is op multiveranderlike beheerstelsels</li> <li>• Kennis in die ontwerp en implementering van aanlegwye beheerstrategieë</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaardighede om beide terugvoerbeheerders asook gevorderde beheerders op bestaande prosesmodelle te modelleer en/of te simuleer</li> <li>• Wiskundige en rekenaargeletterdheid om 'n frekwensiegedrag analise op prosesse uit te voer en om hierdie inligting effektief aan te wend tydens die ontwerp van beheerstelsels</li> <li>• Die vermoë om beide individueel sowel as groepe te kan werk.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2016. Voorheen CEMI414.		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	CEMI326	
Assesseringsmodus: PC 4 ure 1:1		
<b>Modulekode: CEMI418</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Ertsbereiding</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Ertsbereiding behels die eerste stappe tydens die voorbereiding en konsentrasie van gemynde erts. In hierdie module word al hierdie prosesse bestudeer in terme van die fundamentele beginsels, die bedryf, simulasie en ontwerp daarvan.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die beginsels van die sintese en ontwerp van mineraalaanlegte.</li> <li>• Die prosesse van vrystelling en konsentrasie van belangrike minerale.</li> <li>• Die tipes eenhede in bogenoemde prosesse en die bedryf daarvan.</li> <li>• Steenkoolprosessering en -aanlegte</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Om die beginsels van skeidingsewewig en -kinetika te integreer en op mineraalprosesse toe te pas.</li> <li>• Om mineraal-aanlegte en die geassosieerde proses-eenhede te simuleer met behulp van beskikbare rekenaarpakkette.</li> <li>• Om die beginsels van vrystelling en breking van minerale uit erts te gebruik om malingskringlope te ontwerp.</li> <li>• Om die beginsels van mineraalskeiding te gebruik om konsentrasieprosesse te ontwerp.</li> <li>• Om die koppeling en die verbande tussen die prosesstappe te verstaan.</li> <li>• Om laboratoriumtoerusting te gebruik tydens praktika.</li> <li>• Om effektief in groepe te kan funksioneer.</li> <li>• Om wetenskaplik in verskillende mediums te kan kommunikeer.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: CEM1419</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Pirometallurgie</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstaan metallurgiese termodinamiese beginsels soos gebruik in pirometallurgiese prosesse.</li> <li>• Kennis oor vuurvaste materiale.</li> <li>• Kennis oor oonde en hulle konstruksie.</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In staat wees om die Wette van Termodinamika in relevante pirometallurgiese probleme te gebruik.</li> <li>• Gebruik Ellingham-diagramme om voorspellings oor pirometallurgies aanleg-operasies te maak.</li> <li>• Onderskei tussen oksied/nie-oksied en suur/basiese/neutrale vuurvaste materiale en konstrueer eenvoudige fasediagramme vir die belangrikste vuurvaste materiale.</li> <li>• Bepaal aanlegkondisies van die vuurvaste materiale vanaf die fasediagramme.</li> <li>• Bespreek die klassifikasiebeginsels van vuurvaste materiale.</li> <li>• Voer verbrandingsberekeninge uit soos gebruik in pirometallurgiese prosesse.</li> <li>• Onderskei tussen chemiese en fisiese voorbereidingsprosesse.</li> <li>• Verstaan direkte reduksie van hematiet en los relevante probleme op.</li> <li>• Verstaan kopermetallurgie, voer relevante besprekings en los probleme op.</li> <li>• Beskryf die reduksie van vaste oksiedertse en doen berekeninge.</li> <li>• Bespreek die karbotermiese reduksie van ferrolegering.</li> <li>• Beskryf die reduksie van alumina.</li> <li>• Bepaal chemiese vergelykings en los probleme op.</li> <li>• Gee 'n kort beskrywing van 'n raffineringsproses.</li> <li>• Voer 'n navorsingsprojek uit oor 'n relevante pirometallurgiese proses.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode: CEM1471</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Vakansie-opleiding seniors</b>		
Hierdie is 'n verpligte bywoningsmodule vir 'n tydperk van ten minste ses weke gedurende die vakansie.		
<i>Moduledoelwit:</i> Studente word gedurende dié vakansie-opleiding blootgestel aan die daaglikse bedryf van 'n toepaslike aanleg, installasie of laboratorium. Tipiese ingenieursprobleme wat verband hou met die betrokke werksplek of instansie moet onder die leiding van 'n ingenieur in beheer, ondersoek word.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student 'n begrip te hê van die vaardighede waarvoor 'n professionele ingenieur moet beskik, die proses van ingenieurswese en probleemoplossing beter te kan verstaan, sy/haar plek in die nywerheid te kan volstaan en veiligheidsmaatreëls in die werksomgewing te kan toepas.		
'n Beroepsveiligheidskursus (NOSA) word gedurende die tweede studiejaar, voor die aanvang van die praktiese opleiding in die nywerheid, by die universiteit voltooi.		
Krediete:	8	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes:	Bywonend (Nywerhede: verslag)	

Modulekode: CEMI477	Jaarmodule	NKR-vlak: 8
Naam: <b>Aanlegontwerp II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student basiese kennis en insig van geselekteerde aspekte van 'n konsepsuele ontwerp van 'n aanleg te gee en daardeur die toepassing hierdie vaardighede in probleemoplossing en aanlegontwerp te fasiliteer. Alle vorige kennis en vaardighede word verder uiteindelik integreer en toegepas, tesame met innovasie en kreatiwiteit, om 'n proses te konseptualiseer en ontwerp, om 'n waardevolle kommoditeit uit rou-materiale te skep wat tegnies en ekonomies haalbaar is, en terselfdertyd verantwoordelik is ten opsigte van die impak op mense en die omgewing.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p>		
<p><u>Kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwerpaspekte van welbekende aanlegte.</li> <li>• Die omvang van 'n volledige aanlegontwerpprojek.</li> <li>• Ekonomiese beoordeling van 'n aanleg.</li> <li>• Die konsep van geoptimiseerde hitte-integrasie.</li> <li>• Vorige kennis soos verwerf in voorafgaande modules, word geïntegreer.</li> </ul>		
<p><u>Vaardighede:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundigheid in die gebruik moderne inligtingsbronne.</li> <li>• Implementering van hiërargiese metode vir aanlegontwerp en die vaardighede om enige aanlegontwerp te analiseer.</li> <li>• Kommunikasievaardighede (mondeling, skriftelik, individueel of in groepe).</li> <li>• Uitvoering van hitte-integrasie-analise volgens knyp tegnieke vir hiteruilers, distillasiekolomme en hittepompe.</li> <li>• Uitvoering van 'n Hazop-analise vir 'n konsepsuele ontwerp.</li> <li>• Om kreatiewe prosedurele en nie-prosedurele ontwerp en sintese van komponente, stelsels, bedrywe, produkte of prosesse uit te voer. (ECSA ELO 3).</li> <li>• Om skriftelik en mondeling effektief te kommunikeer met ingenieurs, asook met 'n wyer gemeenskap. (ECSA ELO 6).</li> <li>• Om 'n kritiese bewustheid van die impak van ingenieursaktiwiteite op die sosiale, industriële en fisiese omgewing te ontwikkel. (ECSA ELO 7).</li> <li>• Om effektief as 'n individu in spanne en in multidissiplinêre omgewings te werk. (ECSA ELO 8).</li> </ul>		
Krediete:	32	
Voorvereistes:	Studente moet alle voorafgaande modules in hierdie program voltooi hê, en moet kan gradueer na suksesvolle afhandeling van hierdie module.	
<p>Assesseringsmetodes:          Finale ontwerpverslag: 56%; Paneel onderhoud 14%; Vooraf verslae: 30%.</p>		
Modulekode: CEMI479	Jaarmodule	NKR-vlak: 8
Naam: <b>Projek</b>		
<p><i>Module-uitkomst:</i>          Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p>		
<p><u>Kennis:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beplanningsmetodes van ingenieursprojekte.</li> <li>• Metodiek van literatuursoektogte.</li> <li>• Kennis oor die spesifieke navorsingsonderwerp.</li> <li>• Metodes van data verwerwing, verwerking, interpretasie en aanbieding.</li> <li>• Gebruik en werking van laboratorium- en analitiese apparaat.</li> <li>• Laboratoriumveiligheid.</li> </ul>		

<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Om navorsingsprobleme te kan konseptualiseer en formuleer.</li> <li>• Om 'n literatuurstudie te onderneem.</li> <li>• Om 'n hipotese te formuleer.</li> <li>• Om 'n navorsingsprojek te beplan volgens aanvaarde metodiek.</li> <li>• Om die nodige apparaat te verkry, of ontwerp en laat bou.</li> <li>• Om laboratoriumapparaat te bedryf.</li> <li>• Interim en finale verslagdoening, deur middel van plakkate, mondelinge aanbiedings en geskrewe verslae.</li> </ul>		
Krediete: 28		
Voorvereistes: Student moet alle voorafgaande modules in hierdie program voltooi het, en moet kan gradueer na suksesvolle voltooiing van hierdie module		
Assesseringsmetodes en gewigte: Projekverslag: 80% Mondelinge en plakkaat aanbieding: 20%		
<b>Modulekode: CHEM111</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Inleidende Anorganiese en Fisiese Chemie</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van die module behoort die student:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentele kennis en insig te demonstreer van die eienskappe van stowwe en verbindings, intermolekulêre wisselwerking, waterige oplossings, chemiese ewewigte, sure en basisse, neerslagvorming en elektronoordragreaksies en hierdie kennis kan toepas om chemiese formules te skryf en te benoem,</li> <li>• reaksievergelykings te balanseer, stoïgiometriese en ander berekenings te gebruik om 'n onbekende grootheid te vind; en tendense en verbande uit die periodieke tabel (hoofgroepe) te verklaar;</li> <li>• Vaardighede te demonstreer in die toepassing van laboratorium- en veiligheidsreëls;</li> <li>• Bevoeg te wees om waargenome chemiese verskynsels te verklaar, berekenings in verband daarmee uit te voer, resultate wetenskaplik te kommunikeer en toepassings daarvan in die nywerheid en omgewing beter te begryp.</li> </ul>		
<b>Modulekode: CHEM121</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Inleidende Organiese Chemie</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van die module behoort die student:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiese kennis en insig te demonstreer om organiese verbindings te klassifiseer en te benoem;</li> <li>• Die fisiese eienskappe en chemiese reaksies van onversadigde koolwaterstowwe, alkielhaliede, alkohole, karbonielverbindinge, karboksielsure en hul derivate asook enkele aromatisiese verbindings te ken;</li> <li>• Die meganisme van geselekteerde organiese reaksies te kan beskryf.</li> </ul>		
<b>Modulekode: CHEN211</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Analitiese Metodes I</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Aan die einde van hierdie module het die student kennis en insig verwerf om analyses as 'n proses (monsterneming, monstervoorbereiding, skeiding, kwantifisering, evaluering) te beskryf; om analitiese data te evalueer, om analitiese berekeninge uit te voer en om gravimetriese metodes, volumetriese metodes (suur-basis, kompleksimetriese), atoomspektrometriese metodes (atoomabsorpsie- en emissie-spektroskopie, induktiefgekoppelde plasma), oppervlakkarakteriseringsmetodes (mikroskopie) en skeidingsmetodes (ekstraksie, kolom- en dunlaagchromatografie) te beskryf. Die student het ook algemene laboratoriumtegnieke en chemiese analisetegnieke vir gehaltebeheer- en		



kontrolelaboratoriums leer ken en die vermoë ontwikkel om self "klassieke" analitiese metodes aan te leer, chemiese analises op 'n verantwoordbare wyse uit te voer en analitiese resultate te evalueer.		
<b>Modulekode: CHEN223</b>	<b>Semester 2</b>	<b>HOKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Organiese Chemie II</b>		
<i>Module uitkomst:</i>		
<u>Kennis:</u>		
Aan die einde van hierdie module sal die student vertrouwd wees met:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die basiese beginsels en reëls van aromatisiteit;</li> <li>• die teken van resonans- en chemiese strukture;</li> <li>• die herkenning van permanente en tydelike effekte en die toepassing daarvan om die verloop van reaksies te voorspel;</li> <li>• die beginsels van elektrofiële en nukleofiele aromatiese substitusiereaksies met spesifieke verwysing na oriëntasie, reaktiwiteit en meganisme;</li> <li>• om algemene en naamreaksies van aromatiese en heterosikliese verbindings met geskikte voorbeelde en meganismes te illustreer;</li> <li>• om sinteseroetes vir die bereiding van spesifieke aromatiese verbindings voor te stel.</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
Aan die einde van hierdie module sal die student vertrouwd wees met:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die opstelling van toepaslike glasapparaat;</li> <li>• die korrekte en veilige hantering van chemikalieë;</li> <li>• die gevare van chemikalieë;</li> <li>• die maak van wetenskaplike waarnemings gedurende eksperimente en met die korrekte notering daarvan;</li> <li>• die verkryging van suiwer verbindings aan die einde van 'n sintese;</li> <li>• die teoretiese agtergrond van die eksperimente;</li> <li>• laboratoriumtegnieke en -vaardighede;</li> <li>• die uitvoer van toepaslike wetenskaplike berekeninge en die voltooiing van 'n eksperimentele verslag.</li> </ul>		
<b>Modulekode: EEII321</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Kragstelsels I</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om 'n grondige begrip te verkry van die basiese beginsels van enkelfase- en drie-fase-drywingstelsels en die analitiese tegnieke benodig vir modellering en analise van kragstelsels onder gestadigdetoestande.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die basiese beginsels van enkelfrekwensie-drywingdefinisies vir albei enkel- en drie-fase-kragstelsels, toepassing van die admittansiematriks, transformatorbeginsels en modellering, die per eenheid stelsel, simmetriese komponente, gestadigdetoestand transmissielyn-werking en -modellering bemeester het; en</li> <li>• kragstelsels onder gestadigdetoestande kan analiseer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI221 en EERI311		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EEII327</b>	<b>Semester 2</b>	<b>HOKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Elektriese Ontwerp</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om die beginsels van stelsels/produk-ontwikkeling en ontwerpprosesse vas te lê. 'n Aanvullende doelwit is om die praktiese implementering van kennis te vergemaklik en te toets. Dié kursus evalueer dus die student se vermoë om al sy/haar vorige kennis te integreer deur gebruikmaking van analise en sintese.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• algemene projek- en verkrygingsbestuur-tegnieke verstaan en kan toepas, produklewensiklusse kan bestuur, 'n konsepionele en voorlopige ontwerp kan voltooi, elemente van detailontwerp kan afhandel en ontwerp hulpbronne en -tegnieke kan bestuur;</li> <li>• suksesvol as 'n enkeling en in groepe kan werk;</li> <li>• ontwerpgriglyne en -beperkings kan toepas; en</li> <li>• 'n ontwikkelingspesifikasie en die toewysing van vereistes kan interpreteer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: Student moet jaarvlak 3 kan voltooi		
Assesseringsmetodes en gewigte: Funksionele demonstrasie van ontwikkelde oplossing – Subminimum 50% (40%) Ontwerpportefeulje (40%) Mondelinge ontwerp-aanbieding (20%)		
Die finale punt van hierdie module sal bestaan uit: Semestertoets: 35% Tutoriale: 7,5% Praktika: 7,5% Eksamen: 50% Modulepunt: 100%		
<b>Modulekode: EEII411</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Kragstelsels II</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die student verkry die kennis en vaardighede om kragvloei in 'n kragstelsel, foutstrome, en oorgangstabiliteit te analiseer en hoe om energie in die kragstelsel ekonomies te versend.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreeer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die beginsels en vereistes om 'n kragstelsel veilig en ekonomies binne stabiele grense te bedryf, verstaan;</li> <li>• kragvloei probleme kan oplos met Jacobi-, Gauss-Seidel- en Newton-metodes;</li> <li>• simmetriese en asimmetriese foutstroom-analise kan uitvoer;</li> <li>• die swaaivergelyking en gelyke oppervlakte-tegniek kan gebruik om die stabiliteit van die netwerk te toets;</li> <li>• die beginsels van generator-spanningbeheer, las-frekwensiebeheer en ekonomiese versending kan gebruik om die stelselvereistes na te kom; en</li> <li>• golfvoortplanting in transmissiestelsels kan bereken.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EEII321		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EEII421</b>	<b>Semester 2</b>	<b>HOKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Drywingselektronika</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreeer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die funksionering van verskeie drywingselektroniese skakelaars insluitende diodes, transistors, MOSFET's, tiristors en IGBT's van verskeie omsetter-topologieë bemeester het;</li> <li>• die fisika en skakel-oorgange van verskillende skakelaars begryp;</li> <li>• die verliese, geassosieer met verskillende skakelaars, kan bereken;</li> <li>• skakelaars in verskeie omsetter-topologieë kan toepas; en</li> <li>• 'n omsetter om 'n elektriese masjien te beheer, suksesvol kan bou.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI311 en EERI321		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: EERI112</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Rekenaaringenieurswese I</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beskik oor kennis van binêre rekene en oktale nommerstelsels, logiese hekke, Boolese algebra en vereenvoudiging, Karnaughkaart-vereenvoudiging, hekke en hulle tydeenskappe, asook kennis van verskeie kombinatoriese stroombane, soos byvoorbeeld, dekodering en enkodering en wiskundige stroombane, sinchrone bane, wipbane en hulle tydeenskappe, willekeurige kringloop tellerontwerpe, tyd-deelmultipleksing, A/D- en D/A- omsetters en koppeling, geheuestelsels en mikrorekenaarstrukture, busse en tydseine en kodes soos ASCII, Grey, EBCDIC; en</li> <li>• vertrouwd is met die teorie van analise, evaluering, simulasie, ontwerp, sintese en foutspringing van logiese stroombane en stelsels van stroombane.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI123</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Rekenaaringenieurswese II</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstreer kennis en begrip om die verskil tussen versonke mikroverwerkers en algemene 8-bis mikroverwerkers, asook die verskil tussen von Neuman en Harvard argitekture, te identifiseer en te evalueer,</li> <li>• demonstreer die vermoë om versonke hardeware te kan spesifiseer en ontwerp vir 'n gegewe taak en die gepaardgaande versonke sagteware te ontwerp en kodeer vir 'n gegewe taak in saamsteltaal of C++,</li> <li>• maak gebruik van Inset en Uitset koppelvlakke op die spesifikasie, ontwerp en programmeer vlak,</li> <li>• ontwikkel sagteware vir beide gepolsde en onderbrekingsgedrewe stelsels,</li> <li>• demonstreer die vermoë om adresruimte optimaal te benut met inagneming van beide spasie en spoed kriteria in mikroverwerkers,</li> <li>• demonstreer kennis en begrip van analise, evaluasie, simulasie, ontwerp, sintese en foutspringing van mikroverwerkers op stelselvlak.</li> </ul>		
<b>NOTA: Nuwe module vanaf 2015. Was voorheen EERI122.</b>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	EERI112 en ITRW115	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI212</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Elektrotegniek</b>		
<i>Module-doelwit:</i>		
Dié kursus is 'n inleiding tot die elektriese en elektroniese ingenieurswese. Die student behoort basiese kennis met betrekking tot elektriese hoeveelhede en seine, netwerke, oplos van netwerke, wisselstroomteorie en drywing te ontwikkel.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grondige kennis opgedoen het van elektriese hoeveelhede en komponente, seine en die basiese tegnieke wat stroombaan-analise beheer, begryp;</li> <li>• die mees algemene netwerk-elemente en hulle eienskappe begryp, sowel as die toepassing en funksionering van hierdie elemente in gelykstroom- en wisselstroom-netwerke;</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegniese vaardighede ontwikkel het om elektriese netwerke in gestadigdetoestand gelykstroom- en wisselstroom-omstandighede te analiseer deur gebruikmaking van verskillende tegnieke, fasors en drywingsberekeninge te kan doen; en</li> <li>• vaardighede ontwikkel het om simulاسies van elektriese netwerke met stroombaan-analiseprogrammatuur uit te voer.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Hierdie module word deur Meganiese ingenieurswese studente geneem.		
Krediete: 16		
Voorvereistes: FSKS111; FSKS121; WISN111 en WISN121		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI213</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Elektrotegniek II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Dié kursus is 'n inleiding tot die elektriese en elektroniese ingenieurswese. Die student behoort basiese kennis met betrekking tot elektriese hoeveelhede en seine, netwerke, oplos van netwerke, wisselstroomteorie en drywing te ontwikkel.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreeer dat hy/sy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grondige kennis opgedoen het van elektriese hoeveelhede en komponente, seine en die basiese tegnieke wat stroombaan-analise beheer, begryp;</li> <li>• die mees algemene netwerk-elemente en hulle eienskappe begryp, sowel as die toepassing en funksionering van hierdie elemente in gelykstroom- en wisselstroom-netwerke;</li> <li>• tegniese vaardighede ontwikkel het om elektriese netwerke in gestadigdetoestand gelykstroom- en wisselstroom-omstandighede te analiseer deur gebruikmaking van verskillende tegnieke, fasors en drywingsberekeninge te kan doen; en</li> <li>• vaardighede ontwikkel het om simulاسies van elektriese netwerke met stroombaan-analiseprogrammatuur uit te voer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: FSKS111; FSKS121; WISN111 en WISN121		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI214</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Ingenieursprogrammering I</b>		
<p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort 'n student te kan demonstreeer dat hy/sy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In-diepte kennis en begrip van wiskundige modellering het en die vermoë het om wiskundige modelle met behulp van 'n programmeertaal te simuleer;</li> <li>• Kennis en begrip van datastrukture (insluitend vektore, matrikse, geskakelde lyste, stapels en toue) het;</li> <li>• Metodes kan gebruik om abstrakte datatipes vir die bostaande datastrukture te skep;</li> <li>• Oor die vermoë beskik, om komplekse algoritmes met behulp van bostaande datastrukture op te stel en te manipuleer;</li> <li>• Verskillende ingenieursprobleme kan oplos, deur van die bostaande tegnieke gebruik te maak.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2015 vir die BIng Rekenaar- en Elektroniese Ingenieurswese-program.</p>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: ITRW115/ITRW126; WISN111; WISN121; TGWN121.		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: EERI221</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Elektriese Stelsels I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Dié kursus dien as 'n inleiding tot elektriese ingenieurswese. Die wette van elektromeganika word aangewend in die afleiding van modelle vir gelykstroombasiese. Die klem is op gestadigdetoestande. Die student behoort in staat te wees om 3-fase drywing voor te stel, ingelig te wees oor drywingsbeginsels en toegerus om fasordiagramme te gebruik.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n grondige kennis opgedoen het van basiese eenhede en afgeleide eenhede, asook die per-eenheid stelsel van meting en die fundamentele beginsels van elektrisiteit en meganika, elektriese netwerkbeginsels en aktiewe, reaktiewe en komplekse drywing in enkel- en drie-fase lineêre netwerke onder gestadigdetoestande;</li> <li>• vaardighede het om per-eenheid waardes te gebruik om berekeninge te doen; en</li> <li>• elektriese netwerkteorie en stroombaanwette kan gebruik om die werking van masjiene onder gestadigdetoestand te analiseer en wiskundige modelle vir hulle af te lei. Die student behoort ook in staat te wees om die gestadigdetoestand-werking van enkel en drie-fase netwerke wiskundig te analiseer.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	EERI213	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode: EERI222</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Seinteorie I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student bekend te stel aan die beginsels van modellering en kenmerke van kontinue tyd en lineêre tyd-onafhanklike stelsels. Die student behoort vertrouwd te raak met die wiskunde en analise van kontinue tydseine in beide die tyd- en frekwensiedomein.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> <u>Kennis</u> Kennis oor die basiese eienskappe en gedrag van deurlopende tyd, lineêre tyd-onafhanklike stelsels word in hierdie module opgedoen. Aan die einde van hierdie module sal die student ook weet wat die eienskappe en beperkings van die Fourier-reeks en die Fourier-transform is.</p> <p><u>Vaardighede</u> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module sal die student in staat wees om basiese seine met wiskundige vergelykings te beskryf en sal ook in staat wees om hierdie seine met behulp van Fourier-reeks en die Fourier-transform te analiseer. Die student sal verder in staat wees om lineêre tyd-onafhanklike stelsels in beide die tyd- en frekwensiedomein te analiseer om kennis op te doen oor die gedrag en responsie van sulke stelsels op willekeurige insetseine. Uiteindelik sal die student in staat wees om lae-orde passiewe Butterworth-, Chebyshev- en Elliptiese filters in die hoëdeurlaat-, lae-deurlaat-, banddeurlaat- en bandstopformate te ontwerp.</p>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	EERI213; TGWN211 of EERI214; TGWN212/213; WISN211 en WISN212	
Nuwe-vereiste:	Geen.	

Assesseringsmetodes en gewigte: Die finale punt van hierdie module bestaan uit: Semestertoetse: 35 % Tutoriale: 7.5% Praktika: 7.5% Eksamen: 50 % Modulepunt: 100 %		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI223</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Elektronika I</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om kennis in te win oor die analise en ontwerp van analoog-elektroniese stroombane. <i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n grondige kennis verkry het van elementêre halfgeleierfisika, pn-vlakke, toepassing, analise en ontwerp van diode stroombane, gelykstrom- en wisselstrom-werking van bipolêre en veldeffek- transistors, versterkerkonfigurasies, modellering, toepassing, ontwerp en analise van analoogversterkers, basiese eienskappe en gedrag van deurlopende tyd, lineêre tyd invariante stelsels; en</li> <li>• die vermoë ontwikkel het om modelle van diodes en transistors te gebruik in die analise van stroombane gedurende die toepassing en ontwerp van analoog-elektroniese stroombane.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI213		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI224</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Linieêre Stelsels</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die doel van die Linieêre Stelsels-module is om analoogstroombane deur gebruikmaking van Laplace-transformtegnieke op te los en om die student te leer om aktiewe filters te analiseer, te ontwerp en te implementeer. Om dié doelwit te bereik, moet die student eers leer om netwerkanalise op passiewe en aktiewe RLC-stroombane uit te voer.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n beheersende vermoë verkry het om analoogstroombane te analiseer deur gebruikmaking van die Laplace-transformtegniek, die konvolusie-integraal en om die oordragfunksie van analoogstroombane te bepaal;</li> <li>• 'n vermoë verkry het om analoogstroombane te analiseer deur toepassing van beginsels van die fisika;</li> <li>• die kenmerke van verskillende benaderingsfunksies vir filterontwerpe kan bepaal, asook tegnieke om die benaderingsfunksies prakties te implementeer; en</li> <li>• 'n beheersende vermoë verkry om aktiewe analoogfilters deur gebruikmaking van verskillende metodes te ontwerp en om die ontwerpe op verskillende maniere te implementeer deur gebruikmaking van Bode-diagramme en ander tegnieke.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2015. Voorheen EERI229.		
Krediete: 12		
Voorvereistes: EERI213 en WISN212		
Nuwe-vereiste: WISN227/222		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: EERI228</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Meet en Beheer</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om meganiese ingenieurstudente vertrou te maak met basiese instrumentasie- en beheerstelsels, en elektriese aandryfstelsels.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grondige kennis in die ontwerp en bou van basiese instrumentasie- en beheerstelsels vir prosesbeheer te kan toon;</li> <li>• induksiemotors se gedrag te kan analiseer;</li> <li>• motors te kan spesifiseer vir meganiese toepassings;</li> <li>• vaardighede in die ontwerp en bou van basiese instrumentasie- en beheerstelsels te kan demonstree; en</li> <li>• vaardighede in probleemoplossing, spanwerk en kommunikasie te kan demonstree.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI212 of EERI213		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI311</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Elektriese Stelsels II</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> In dié module word wisselstroommasjiene en transformators die aan student voorgestel. Toegerus met die kennis en vaardighede verkry in dié en vorige modules, behoort die student in staat te wees om die werking van hierdie elektromagnetiese omsetters te analiseer.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstree dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n beheersende vermoë verkry het om die prestasie van elektromagnetiese omsetters, dws transformators, induksiemotors en sinkrone-masjiene te analiseer; en</li> <li>• die fisika en teorie van transformators, induksiemotors en sinkrone-masjiene verstaan en kan aanwend in praktiese toepassings deur gebruikmaking van komplekse algebra.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI213 en EERI221		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI313</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Elektromagnetiese</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Na suksesvolle afhandeling van dié module behoort die student in staat te wees om die beginsels van transmissie en refleksie van elektromagnetiese golwe in golfleier-gebruikstoepassings toe te pas, om transmissielyne en golfleiers as elektriese komponente te modelleer, om die stralingspatrone van antennes te bereken en om die elektriese en magnetiese velde in verskeie gebruikstoepassings te bereken. Die student behoort verder in staat te wees om elektromagnetiese probleme op te stel en numeries op te los om sodoende rekenaarpakkette te kan gebruik om elektromagnetiese probleme op te los.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstree dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n grondige kennis het van die beginsels van transmissie en refleksie van elektromagnetiese golwe, golfleiers, die modellering van transmissielyne en golfleiers as elektriese komponente, die stralingspatrone van antennes en die elektriese en magnetiese velde in verskeie toepassings;</li> <li>• die verkreeë kennis kan gebruik om golfleiers en stralingspatrone van antennes te modelleer en te analiseer en om die elektriese en magnetiese velde in verskeie toepassings te bereken; en</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektromagnetiese probleme kan opstel en numeries oplos om sodoende in staat te wees om rekenaarpakkette te kan gebruik om dié probleme op te los.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: FSKS211		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI315</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Seinteorie II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die doel van die Seinteorie II-module is om die student die basiese beginsels van digitale seinteorie te leer. Die verskille tussen analoog-seinteorie en digitale seinteorie word gedurende die loop van die kursus bespreek, sowel as die voordele en nadele van digitale seinteorie. Aan die einde van die kursus sal die student in staat wees om basiese digitale seinverwerkingstelsels te analiseer.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> In hierdie module verwerf die student die vermoë om diskrete tydstelsels te analiseer, om die verwantskap tussen diskrete tydstelsels en analoogstelsels wiskundig te formuleer en om diskrete tydstelsels te hanteer met behulp van verskillende metodes. Die student leer hoe om diskrete tydstelsels te hanteer met behulp van Fourier-transform. In die praktiese sessies word bedryfsprobleme aangespreek en opgelos met behulp van digitale seinverwerkingsbeginsels.</p>		
<b>Nota:</b> <i>Voorheen EERI413 Seinteorie III.</i>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EER222		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI316</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Ingenieursprogrammering II</b>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verskil tussen klassieke en objekgerigte sagteware-ingenieurswese verstaan;</li> <li>• die beginsels van objekgeoriënteerde programmering, naamlik objekte, klasse, oorerwing en polimorfisme bemeester het;</li> <li>• vertrouwd is met programmeringsmetodes wat toepaslik is in sekere probleemoplossingstegnieke, bv. simulاسie en modellering, deur objekgeoriënteerde programme te ontwikkel; verstaan en in staat is om die beginsels van grafiese gebruikerskoppelvlakke en gebeurlikheidsgedrewe programmering te kan toepas;</li> <li>• in staat is om objekgeoriënteerde rekenaarprogramme te ontwerp en ontwikkel ten einde ingenieursprobleme op te los;</li> <li>• sagteware kan ontwikkel volgens beste programmeringspraktyk;</li> <li>• die verskillende fases in programmatuuringenieurswese: vereistes en analise, spesifikasie, ontwerp, implementering, integrasie en instandhouding verstaan; en</li> <li>• beplanning en estimasie, projekbestuur, lewensiklusmodelle, spanwerk, dokumentasie en toetsing, beide teoreties en met gevallestudies verstaan en kan gebruik.</li> </ul>		
<b>Nota:</b> <i>Nuwe module vanaf 2016. Voorheen EERI314.</i>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: ITRW115 en EERI214		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI321</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Beheerteorie I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Beheerteorie I is die basiese kursus in beheerteorie waarin die student kennis, opgedoen in vorige vakke, integreer om stelselgedrag in die kontinue tyddomein te analiseer, ontwerp en simuleer.</p>		



<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die hoofelemente van moderne analoogbeheerstelselteorie bemeester het, nl. modelbeheerstelselkomponente, bepaling van gestadigdetoestand-foute en dinamiese responsie, uitvoer van stabiliteitsanalise, frekwensie-responsievoorstellings, beheerderontwerp en simulering en toestandruimte-modellering van stelsels;</li> <li>• blokdiagramme van stelsels kan opstel, stelsels modelleer, gestadigdetoestand-foute en dinamiese response kan bepaal; en</li> <li>• stabiliteitsanalise met Routh-Hurwitz- en wortellokus-metodes kan uitvoer, frekwensie-responsie-voorstellings deur gebruikmaking van Bode-diagramme en ander kan uitvoer, stelselresponsie deur simulasiemodelstelsels deur toestandruimte-representasie kan verifieer.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	TGWN121; EERI212/213; TGWN212/TGWN213 en WISN212	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode:</b>	<b>EERI322</b>	<b>Semester 2</b>
		<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Elektronika II</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Na die suksesvolle afhandeling van EERI322 behoort die student in staat te wees om 'n grondige kennis van elektroniese apparatuur te demonstreer. Die student behoort ook in staat te wees om hierdie verkreë vaardighede te gebruik in die daarstel van doeltreffende, doelgerigte ontwerpe. Daarby behoort studente in staat te wees om alle praktykgerigte toepassings op 'n probleemoplossende en analitiese wyse te benader en oplossings te vind deur suksesvol mee te werk en in groepe en professionele verhoudings bevindings mondeling en skriftelik te kommunikeer.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gevorderde standaard-konfigurasies van aktiewe komponente ken;</li> <li>• kundig is in die analisering en ontwerp van terugkoppeling, multi-stadium en kragversterkers as geïntegreerde stroombane;</li> <li>• die vermoë het om die frekwensie en tydrespon van elektroniese stroombane te bepaal;</li> <li>• sein-beskrywings kan manipuleer in 'n ortogonale ruimte met besondere verwysing na seine in die frekwensiedomein; en</li> <li>• moduleringtegnieke kan gebruik vir die ontwerp en analise van inligtingskanale vir oordrag van analoog- of digitale inligting.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	EERI223	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode:</b>	<b>EERI412</b>	<b>Semester 1</b>
		<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Elektronika III</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die doelwit van hierdie module is om die student in staat te stel om radiofrekwensie analoog-elektroniese stroombane te kan analiseer en ontwerp. Dié module dien ook as 'n studie van radiofrekwensie elektroniese versterkers en die stabiliteit en geraas wat in stroombane voorkom.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die grondslae van mikrostrook-golfeiers by radiofrekwensies verstaan;</li> <li>• verskillende metodes kan gebruik om stabiele analoog-radiofrekwensie-versterkers (spesifiek lineêre, kwasi-lineêre en nie-lineêre versterkers) en verlieslose impedansie-aanpassing-netwerke mbv die Smith-kaart te analiseer en ontwerp;</li> <li>• stabiliteit en geraas in radiofrekwensie-versterkers kan analiseer;</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ortogonaliteit, amplitudemodulering, frekwensiemodulering, fasemodulering, puls-amplitudemodulering, pulswydte-modulering, puls-posisiemodulering en die invloed van geraas in analogkommunikasiestelsels verstaan; en</li> <li>• digitale kommunikasie bv. ASK, PSK, QAM met betrekking tot die invloed van ruis en die noodsaaklikheid van foutkorreksie verstaan.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI322		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI414</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Seinteorie III</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die doel van die Seinteorie III-module is om die student gevorderde beginsels van digitale seinteorie te leer. Die basiese beginsels van digitale filters word in die loop van die kursus bespreek en aan die einde van die kursus sal die student in staat wees om IIR- en FIR-digitale filters te ontwerp.</p>		
<p><i>Module-uitkomst</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In hierdie module verwerf die student die vermoë om diskretetyd-stelsels in die z-domein te hanteer, om te werk met diskretetyd-stelsels in die transformasie-domein en digitalesein-filterstrukture te verstaan.</li> <li>• Die student leer ook om IIR- en FIR-digitale filters te ontwerp. In die praktiese sessies word bedryfsprobleme aangespreek en opgelos met behulp van digitale sein-verwerkingsbeginsels.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2016		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI315		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI418</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Beheerteorie II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Dié module is 'n spesialis-module wat volg op die basiese vlak van die derdejaar van studie. Die fokus van die module is op tyd-diskrete stelsels. Na suksesvolle afhandeling van die module behoort die student in staat te kan wees om basiese tyd-diskrete stelsels te analiseer, ontwerp en simuleer. 'n Kort oorsig van kunsmatige neurale netwerke en wasige logika-stelsels word ook gegee.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toestandveranderlike terugkoppelingstelsels kan ontwerp en wiskundige modelle van eenvoudig lineêre stelsels kan opstel;</li> <li>• die z-transform en inverse z-transform kan toepas en monsterneming en rekonstruksie kan beskryf;</li> <li>• die puls-oordragfunksies vir oopplus- en geslotelus- stelsels kan bepaal;</li> <li>• die tydesponisie-kenmerke van oopplus- en geslotelus -stelsels kan bepaal;</li> <li>• die stabiliteit van digitale stelsels kan bepaal;</li> <li>• die werking en toepassing van kunsmatige neurale netwerke en wasige logika-stelsels kan beskryf;</li> <li>• digitale beheeders volgens voorafbepaalde kriteria kan ontwerp;</li> <li>• die impak van ingenieursaktiwiteite op die gemeenskap en die omgewing kan analiseer; en</li> <li>• take of projekte in groepsverband kan afhandel.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI321		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: EERI419</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Projek</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Hierdie module dien as deel een van die finalejaar-sluitsteenprojek. Die doel van die projekmodule is om die student te lei om 'n omvattende praktiese ingenieursprobleem op te los. Deur demonstrasies, aanbiedings en skriftelike verslae moet die student sy bevoegdheid in die volgende demonstreer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleemoplossing</li> <li>• Ingenieursontwerp en sintese</li> <li>• Professionele en tegniese kommunikasie</li> <li>• Vermoë om individueel te werk</li> <li>• Onafhanklike leervermoë</li> <li>• Ingenieursprofessionaliteit</li> </ul>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Om hierdie module suksesvol te voltooi, moet die student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nakoming van 'n ingenieursontwerpproses kan demonstreer;</li> <li>• kliëntvereistes kan verkry;</li> <li>• sinvolle spesifikasie-dokumentasie kan ontwikkel;</li> <li>• 'n ontwerpkonsep suksesvol aan 'n paneel kan aanbied;</li> <li>• 'n voorlopige ontwerp kan dokumenteer; en</li> <li>• die kernfunktionaliteit van die beoogde oplossing aan 'n paneel kan demonstreer.</li> </ul>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: EERI327 of REI1327		
Nuwe-vereiste: EERI472		
<p>Assesseringsmetode: Interimverslag –Subminimum 50% (80%) Kernfunktionaliteit-demo - Subminimum 50% (20%)</p>		
<b>Modulekode: EERI423</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Telekommunikasiestelsels</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student te voorsien van 'n oorsig oor die belangrikste aspekte van moderne spraak- en data- kommunikasiestelsels. Radio- en optiese kommunikasienetwerke moet gedefinieer, ontwerp, geanaliseer en geëvalueer word vanuit 'n stelselperspektief.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die basiese beginsels waarop radio- en optiese kommunikasie berus, verstaan;</li> <li>• in staat is om verskillende radio- en optiese kommunikasiestelsels te vergelyk en evalueer;</li> <li>• in staat is om radiogebaseerde kommunikasiestelsels insluitende sellulêre stelsels, ontvangers en senders, mengers, fasesluit-lusse en frekwensie-sintetiseerders te karakteriseer, analiseer en ontwerp; en</li> <li>• in staat is om optiese netwerke te analiseer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI313		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: EERI429</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Projek</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Hierdie module dien as deel twee van die finalejaar-sluitsteenprojek. Die doel van die projekmodule is om die student te lei om 'n omvattende praktiese ingenieursprobleem op te los. Deur demonstrasies, aanbiedings, en skriftelike verslae moet die student sy bevoegdheid in die volgende demonstreer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleemoplossing</li> <li>• Ingenieursontwerp en sintese</li> <li>• Professionele en tegniese kommunikasie</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermoë om individueel te werk</li> <li>• Onafhanklike leervermoë</li> <li>• Ingenieursprofessionaliteit</li> </ul>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Om hierdie module suksesvol te voltooi, moet die student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nakoming van 'n ingenieursontwerpproses kan demonstreeer;</li> <li>• die detailontwerpaspekte van sy/haar toegewese projek kan verwerklik;</li> <li>• die ontwikkelde oplossing kan implementeer en die funksionaliteit daarvan toets;</li> <li>• die geskiktheid van die ontwikkelde oplossing kan evalueer;</li> <li>• die ontwikkelde oplossing suksesvol aan 'n paneel kan aanbied;</li> <li>• die ontwerp, toetsing en evaluering van die oplossing kan dokumenteer; en</li> <li>• die funksionaliteit van die oplossing aan 'n paneel kan demonstreeer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI419		
Neweveistes: EERI472		
<p>Assesseringsmetode: Finale ontwerpverslag beoordeel deur beide interne en eksterne eksaminatore – Subminimum 50% (75%) Demonstrasie van funksionele oplossing aan 'n paneel van interne en eksterne eksaminatore – Subminimum 50% (25%)</p>		
<b>Modulekode: EERI471</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Vakansie-opleiding seniors</b>		
<p>Hierdie is 'n verpligte bywoningsmodule vir 'n tydperk van ten minste ses weke gedurende die vakansie. <i>Moduledoelwit:</i> Studente word gedurende dié vakansie-opleiding blootgestel aan die daaglikse bedryf van 'n toepaslike aanleg of installasie. Tipiese ingenieursprobleme wat verband hou met die betrokke werksplek of instansie moet onder die leiding van 'n ingenieur in beheer, ondersoek word. <i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student 'n begrip te hê van die vaardighede waarvoor 'n professionele ingenieur moet beskik, die proses van ingenieurswese en probleemoplossing beter te verstaan, sy/haar plek in die nywerheid te kan volstaan en veiligheidsmaatreëls in die werksomgewing kan toepas.</p>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: Moet derde jaar voltooi het		
Assesseringsmetodes: Bywonend (Nywerhede: verslag)		
<b>Modulekode: EERI472</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Inleiding tot Projekbestuur</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om studente toe te rus met kennis en praktiese projekbestuursvaardighede vir toepassing in 'n tegniese omgewing. <i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• te kan beskik oor fundamentele kennis van projekbestuuraktiwiteite vir alle projekbestuurfunksies gedurende elke lewensiklus-fase; en</li> <li>• in staat te wees om aktiwiteite van projekbestuur te kan verrig in die bestuur van sy/haar eie finalejaarprojek deur gebruikmaking van tegnieke wat insluit ontwikkeling en opdatering van toepaslike dokumentasie, asook deur gebruikmaking van toepaslike sagteware.</li> </ul>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: Geen		
Neweveistes: EERI429		
Assesseringsmetodes: PK 2 ure 1:1		

<b>Modulekode: FIAP172</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Professionele Praktyk I</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentele kennis te demonstreer, van die werk wat ingenieurs in verskeie dissiplines uitvoer, asook die kurrikulum wat deur hom/haar gevolg sal word.</li> <li>Fundamentele kennis en toepassing te demonstreer van <ul style="list-style-type: none"> <li>a) die beginsels en teorie van projektebestuur;</li> <li>b) die beginsels en teorie van stelsel ingenieurswese;</li> <li>c) rekenaarprogramme soos Word, Excel, en PowerPoint;</li> <li>d) leer-, luister-, lees- en skryfstrategieë, asook</li> <li>e) die akademiese taalregister en lees en skryf van akademiese tekste in die vak-gebied van ingenieurswese.</li> </ul> </li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bevoegdheid te demonstreer om as lid van 'n multidisiplinêre span, die ingenieursproses van behoeftebepaling, analise, ontwerp, vervaardiging en evaluering, aan die hand van 'n eenvoudige ingenieursprobleem en projek toe te pas en die ingenieursproses op 'n eties verantwoordelike en aanvaarde wyse binne die akademiese omgewing effektief en skriftelik te kan kommunikeer en bevoegdheid te demonstreer om wetenskaplike inligting binne die ingenieurswese en aanverwante studierreine te soek en te versamel, die tekste te ontleed, interpreteer, sintetiseer, evalueer en op kreatiewe wyse gebruik om oplossings te kommunikeer in toepaslike akademiese genres- deur gebruikmaking van linguistiese en wiskundige konvensies soos toepaslik in die vakgebied van ingenieurswese.</li> </ul>		
Krediete:	24	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes: Span portefeulje en individuele portefeulje		
<b>Modulekode: FIAP271</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Professionele Praktyk II</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grondige kennis te demonstreer van projektebestuurselemente en ekonomiese en finansiële rekeningkunde en hierdie kennis kan toepas om kosteberamings, markanalises, risiko analises en evaluering van ekonomiese uitvoerbaarheid en winsgewendheid te doen van nie-komplekse projekte wat beplan en uitgevoer word in die veld van ingenieurswese.</li> </ul>		
<u>Vaardighede:</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaardighede demonstreer om entrepreneursgeleenthede en die volhoubaarheid daarvan te identifiseer, te analiseer en te evalueer, en om 'n gesimuleerde organisasie te beplan, implementeer, ontwikkel en bestuur met inagneming van ekonomiese, sosiale, etiese en omgewingsverantwoordbaarheid en die vermoë demonstreer om as individu en as lid van 'n span projek- en organisasiebestuurselemente toe te pas in die vorm van 'n omvattende bestuursplan en die ontwikkeling en uitvoering daarvan skriftelik en mondeling te kommunikeer aan belanghouers aan die hand van toepaslike IT.</li> </ul>		
Krediete:	24	
Voorvereistes:	FIAP172	
Assesseringsmetodes: Span portefeulje en individuele portefeulje		

<b>Modulekode: FSKS111</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Meganika, Trillings, Golwe en Warmteleer</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
<u>Kennis:</u> Aan die einde van hierdie module het studente 'n formele wiskundige kennis van die fundamentele begrippe soos krag, arbeid, energie en momentum, elastisiteit, enkelvoudig harmoniese beweging, golwe, hidrostatika, hidrodinamika, en warmteleer.		
<u>Vaardighede:</u> Studente maak vir die eerste keer kennis met differensiaal- en integraal-rekene in natuurkundige probleme, en aan die einde van die module is hulle vaardig om sekere gedeeltes van die teorie hiermee te beskryf en om 'n verskeidenheid van probleme in bogenoemde onderwerpe op te los. In die gepaardgaande praktika ontwikkel hulle vaardighede in die meet, verwerking en verslaggewing van natuurwetenskaplike prosesse wat breër as slegs die terrein van Fisika gekies is.		
<b>Modulekode: FSKS121</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Elektrisiteit, Magnetisme, Optika, Atoom- en kernfisika</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
<u>Kennis:</u> Studente verkry 'n formele wiskundige kennis van die elektrisiteit en magnetisme, optika en onderwerpe uit die atoom- en kernfisika soos inleidende kwantumteorie, kwantumteorie van straling, atoomspektra, X-strale, de Brogliegolwe, en radio-aktiwiteit.		
<u>Vaardighede:</u> Studente ontwikkel vaardighede om fisiese prosesse en natuurkundige probleme met differensiaal- en integraalrekena te beskryf en om 'n verskeidenheid van probleme in bogenoemde onderwerpe op te los. In die praktika ontwikkel hulle vaardighede in die meet, verwerking en verslaggewing van natuurwetenskaplike prosesse		
<b>Modulekode: FSKS 211</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Elektrisiteit en Magnetisme</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
<u>Kennis:</u> Aan die einde van hierdie module het die studente volledig kennis gemaak met die eksperimentele wette van die elektrostatika en magnetostatika in vakuum en materie, en met inleidende elektrodinamika.		
<u>Vaardighede:</u> Studente leer om die wette op 'n verskeidenheid van probleme toe te pas deur elektrostatische potensiale en velde en magnetostatische velde te kan bereken. In die praktika word nuwe kennis toegepas om van hierdie verskynsels te meet, die wetmatighede daarvan te ondersoek, en hulle resultate en verslae met behulp van rekenaarmetodes te analiseer en voor te stel.		
<b>Modulekode: GENL311</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Mineralogie en Petrologie</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die kennis te beskik om:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die verband tussen die grondbeginsels van kristallografie, kristalchemie en -struktuur en eienskappe van minerale en kunsmatige materiale te beskryf;</li> <li>• 'n aanduiding te gee van die geologiese voorkoms en gebruike van ekonomiese minerale;</li> <li>• aspekte van tekstuele en mineralogiese eienskappe van gesteentes met die verdeling van ekonomiese afsettings in verband te bring;</li> <li>• aanduiding te kan gee van die belangrikste Suid-Afrikaanse ekonomiese afsettings en die bydrae daarvan tot Suid-Afrika se ekonomie; en</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>die oorsprong van steenkool te verduidelik, aspekte soos steenkoolanalises, -veredeling en -gebruike met mekaar in verband te bring, en bewus te wees van die impak daarvan op die omgewing.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: Geen		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGB121</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Prosestekeninge</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die doel van hierdie module is om die student met tegnieke, gereedskap en benaderings toe te rus om die dokumentasie van 'n proses as eerste stappe van die stelseloptimalisering moontlik te maak.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module sal die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>te kan waardeer die rol van die bedryfsingenieur as proses- en stelseloptimeerder te kan waardeer;</li> <li>enige proses in terme van die prosesinsette, prosesomsetting en prosesuitsette te kan beskryf en te meet;</li> <li>te kan kies uit werkstudie en ander proses optimeringsmetodologieë 'n toepaslike metode vir 'n gegewe probleem te kan kies;</li> <li>die eerste stap van die proses-optimalisering te kan uitvoer deur die dokumentering van die proses, binne die konteks van die betrokke metode;</li> <li>deur middel van 'n verskeidenheid van prosestekeninge te kan interpreteer, skep en kommunikeer; en</li> <li>werkmeettegnieke te kan gebruik om standaard-prosestye te bepaal.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: Geen		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGB222</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Operasionele Bestuur vir Ingenieurs</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die doel van hierdie module is om die student toe te rus met 'n begrip van die uitdagings in operasionele bestuur en die vermoë om die beginsels, tegnieke en benaderings om te beplan, te analiseer, ontwerp en beheer en om bedryfs- en verwante beplanning en kontroleprosesse te optimaliseer.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om: die rol van die Bedryfsingenieur in die analise, ontwerp, integrasie, implementering en die optimalisering van operasies te kan waardeer;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'n bedryfstrategie te kan formuleer;</li> <li>die ekonomiese impak van die produkontwikkeling te kan evalueer;</li> <li>die werkverrigting van die vervaardigingsprosesse en diensstelsels te kan analiseer, verbeter en meet;</li> <li>alternatiewe benaderings tot operasionele bestuur te kan kontrasteer en toepaslikheid in verskillende omgewings te kan evalueer;</li> <li>die rol van inligtingstegnologie op bedryfsbestuur te kan waardeer;</li> <li>die elemente en prosesse van bedryfsbeplanning en beheer te kan evalueer, integreer en verbeter; en</li> <li>deurlopende kapasiteibou-verbetering te kan inisieer en ondersteun.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGB121		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: INGB311</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Ingenieursekonomie</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Ingenieursekonomie behels die formulering, beraming en evaluering van ekonomiese uitkoms van alternatiewe om 'n gedefinieerde doel te bereik.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• van finansiële state te kan vertolk;</li> <li>• basiese rekeningkundige vergelykings en finansiële verhoudings om die finansiële posisie van 'n onderneming te beskryf, te kan gebruik;</li> <li>• die konsepte tydwaarde van geld, verdiskonteerde kontantvloeï, inflasie, waardevermindering, uitputting, huidige waarde, jaarlikse waarde, interne opbrengskoers, eksterne opbrengskoers, beleggingsbalans-diagramme te kan verstaan;</li> <li>• toepaslike berekeninge en analises met betrekking tot bogenoemde, insluitend sensitiwiteitsanalises, te kan uitvoer; en</li> <li>• aanbevelings te kan kommunikeer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: FIAP271		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGB314</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Operasionele Uitnemendheid</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Operasionele Uitnemendheid is die filosofie van die werkplek waar probleemoplossing, spanwerk en leierskap lei tot die deurlopende verbetering van 'n organisasie. Die doel van hierdie module is om die student toe te rus om die eerste stap van die prosesoptimalisering uit te voer.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die onderliggende metodologieë van operasionele uitnemendheid, naamlik skraal-vervaardiging, ses sigma en wetenskaplike bestuur te kan ken en waardeer; en</li> <li>• gepaste gereedskap, tegnieke, teorieë en modelle om in bedryfsuitnemendheid te bereik, te kan toepas.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGB222		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGB315</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Simulasie</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om simulasie as tegniek te gebruik om stogastiese prosesse te optimaliseer, met die klem op diskrete-gebeurtenis-modelle.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die ooreenkomste, verskille, voordele en nadele van die simulasieparadigmas, diskrete-gebeurtenis-simulasie, stelseldinamika en stelseldinamika te kan waardeer;</li> <li>• probleme ivm stogastiese prosesse deur middel van simulasie-modelle te kan definieer;</li> <li>• simulasie-sagteware te kan gebruik; en</li> <li>• toevoer- en afvoer-analise, gebaseer op verskillende scenario's, te kan uitvoer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: WISN111		
Newe-vereiste: STTK312		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		



<b>Modulekode: INGB316</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Voorsieningskettingbestuur</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om voorsieningskettingprosesse en -stelsels te bestuur en te optimaliseer.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die rol van logistiek in die ekonomie en organisasie te kan verstaan;</li> <li>• voorsieningskettingtegnieke en -benaderings ivm die inventarisbestuur, distribusiekanale, vervoer, pakhuse te kan toepas;</li> <li>• te kan ontwerp 'n voorsieningsketting; en</li> <li>• voorsieningsketting-verwysingsmodel te kan verstaan en toepas.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	INGB222	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM111</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
Naam: <b>Ingenieursgrafika I</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus om met basiese ingenieursgrafika te kommunikeer en om tekeninge dmv vryhandsketse en rekenaargesteunde ontwerp-sagteware te maak. Die student behoort 'n begrip van die rol van ingenieursgrafika in verdere ontwerpmodules en in praktiese ontwerpprosesse te hê.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik te kan maak van basiese geometriese vorms om ontwerp-oplossings te skep en te kommunikeer;</li> <li>• tegniese ontwerp-oplossings deur gebruikmaking van sketse en CAD te kan skep; en</li> <li>• te kan kommunikeer in e-formaat.</li> </ul>		
Krediete:	12	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM121</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
Naam: <b>Ingenieursgrafika II</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus om te kommunikeer met gevorderde meganiese ingenieursgrafika en om gespesialiseerde meganiese tekening te skep. Die student behoort 'n begrip te hê van die rol van ingenieursgrafika in praktiese ontwerp-panaliese en in verdere ontwerpmodules. Die student moet die vaardighede bemeester om in 'n groep te funksioneer deur oplossing van ontwerp-probleme en uitvoering van projek-administrasie in e-formaat.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-modelle van onderdele en samestellings en vervaardiging- en samestellingstekeninge te kan skep;</li> <li>• in groepe vir die oplos van ingenieursontwerpe te kan werk; en</li> <li>• in e-formaat te kan kommunikeer.</li> </ul>		
Krediete:	12	
Voorvereistes:	INGM111 (40%)	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: INGM122</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 5</b>
Naam: <b>Materiaalkunde I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus met basiese kennis ivm die samestelling, struktuur, eienskappe en toepassings van ingenieursmateriale. Hierdie module vorm die grondslag vir latere modules in materiaalkeuse, tegnieke vir vervaardiging, sterkteleer en ontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die geskiktheid van sommige belangrike ingenieursmateriale vir sekere toepassings op grond van hulle eienskappe te kan evalueer; en</li> <li>• eksperimentele data in die laboratorium te kan analiseer en interpreteer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: Geen		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM211</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Sterkteleer I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die doel van hierdie module is om die studente 'n basiese kennis van sterkteleer te gee, asook 'n basiese begrip van die analise en ontwerp van meganiese strukture. Hierdie module vorm die basis vir Sterkteleer en Meganiese Ontwerp in die 3de jaar.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om die kennis verwerk om probleme op te los en te definieer, te gebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanning: Aksiaal-, Skuif-, Buig-, Saamgestelde spanningstoestand.</li> <li>• Vervorming.</li> <li>• Dunwandige drukvate.</li> <li>• Veiligheidsfaktore.</li> <li>• Spanningskonsentrasies.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: WISN121 en TGWN121		
Assesseringsmetodes en gewigte: Toetse: 27%; Praktika 3%; Eksamen-projek: 70% (sub-minimum 50%)		
<b>Modulekode: INGM212</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Ingenieursmateriale</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Voorsiening van leergeleenthede om 'n begrip van die invloed van chemiese samestelling te verkry, versterkingsmeganismes en versterkingstegnieke/metodes vir sterkte, smeebaarheid, taaiheid en vormbaarheid van ysterhoudende en nie-ysterhoudende legerings, ontwerptoewysings, spesifikasies en die gebruik en toepassingspotensiaal van hierdie materiale in meganiese ontwerp. Anders gestel: die student behoort die vermoë om algemene materiaalkeuse vir ontwerp te maak, te ontwikkel het.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koolstofstaal, legerstaal, vlekvrige staal, gietysters, gereedskapstaal, koper- en sinklegerings, Ti-legerings, Ni-legerings, vuurvaste metale en ingenieurskeramieke, te kan klassifiseer in terme van die belangrikste algemene samestelling, fasechemie waar van toepassing op klassifisering en eienskappe, algemene ingenieurseienskappe en algemene en potensieële toepassing op ingenieursonwerp of andersins;</li> <li>• kennis van die beginsels en metodes wat beskikbaar is om ingenieurseienskappe van ysterhoudende en nie-ysterhoudende legerings te verbeter, te kan demonstreer; en</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Om materiale te spesifiseer vir eenvoudige meganiese ontwerpe met inagneming van die moontlike invloed van die vereistes met betrekking tot faling, korrosie en die impak op die omgewing.</li> <li>• Die student sal ook blootgestel gewees het aan             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. basiese oorwegings vir materiaalkeuse;</li> <li>2. groepprojekte in terme van                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ prosedurele en nie-prosedurele ontwerp; en</li> <li>○ sintese van komponente en stelsels.</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: INGM122 (40%)		
Assesseringsmetodes: PK 2 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM222</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Termodinamika I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die studente te lei tot 'n deeglike begrip van die konsepte en beginsels van termodinamika en hulle te lei om dit met vertroue toe te pas. Die konsepte wat in hierdie module bemeester word, vorm 'n integrale deel van die energie- en termovloei-modules in die volgende jare.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><u>Kennis</u> Kennis en begrip van termodinamiese konsepte: massa- en energiebehoud, omkeerbare en reële prosesse, eienskappe van reële, ideale en perfekte stowwe en hoe hulle onderling verband hou.</p> <p><u>Vaardighede</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die vermoë om termodinamiese probleme op te los.</li> <li>• Tutoriale word koöperatief gedoen en studente wat die tutoriale bygewoon het, moet in staat wees om beter met ander saam te werk.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: WISN111		
Nuwe-vereiste: Die student moet WISN121 geslaag het of daarvoor ingeskryf wees.		
Assesseringsmetodes en gewigte: Drie semestertoetse: 33%; Praktiese eksamen: 7%; en Eksamen: 60%		
<b>Modulekode: INGM224</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Rekenaarmetodes</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> In die nywerheid werk ingenieurs met 'n verskeidenheid van rekenaarsagteware wat hulle in staat stel om ingenieursprobleme op te los. Die sagteware kan in twee hoofgroepe verdeel word, naamlik termiese vloei-analise- en materiaalsterkte-analise-pakkette.</p> <p>Die doel van hierdie module is om die student bloot te stel aan beide tipes rekenaarpakkette wat hy/sy sal teëkom in modules in die volgende studiejare, en uiteindelik in die industrie self. Hierdie module bied ook 'n ondersteuningsfunksie vir modules in die derde en vierde jaar van studie, waar hierdie kennis en vaardighede vereis word.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• termiesevloei- en die materiaalsterkte-probleme te kan identifiseer en interpreteer;</li> <li>• simulaties en analyse om probleme op te los; te kan beplan en ontwikkel</li> <li>• te kan skryf, oplos en analiseer basiese termiesevloei-programme met behulp van Engineering Equation Solver (EES) te kan skryf, oplos en analiseer;</li> <li>• pypnetwerke met Flownex te kan ontwerp en analiseer; en</li> <li>• basiese strukturele probleme met behulp van NASTRAN te kan ontwerp en oplos.</li> </ul>		

Krediete:	8	
Voorvereistes:	INGM211	
Neuwe-vereiste:	INGM222	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode:</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Werkswinkelpraktyk vakansie-opleiding</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die doel van hierdie module is om studente opleiding te gee in werkswinkelpraktyk en die veilige gebruik van gereedskap. Studente moet die praktiese gebruik van basiese handgereedskap en vervaardigingstoerusting bemeester en basiese kennis van veiligheidsvereistes in die werkswinkel opgedoen het en die vaardighede verwerf het om klein artikels te vervaardig. Die elf ELOs van ECSA sal ook voorgehou en bespreek word.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module, sal studente die praktiese gebruik van basiese handgereedskap en vervaardiging van toerusting, bv sweismasjiene en verskeie ander masjiengereedskap bemeester het. Die student sal basiese kennis van ingenieurstekeninge, veiligheid in die werkswinkel en die vaardighede bekom om klein artikels te vervaardig dmv plaatmetaalwerk, draaiwerk, sweiswerk, elektronika en hy/sy sal kennis opdoen oor basiese elektriese stroombane en elektriese toerusting.</p> <p><u>Kennis</u></p> <p>Die student sal in staat wees om werkswinkelveiligheid en die basiese begrip van die verskillende masjiene in die bedryf en die elf ELOs van ECSA te verstaan.</p> <p><u>Vaardighede</u></p> <p>Na voltooiing van hierdie module sal die student die volgende vaardighede ontwikkel het:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretasie en uitleg van ingenieurstekeninge, vervaardiging en werk-skedulering/-beplanning.</li> <li>• Verstaan die noodsaaklikheid van werkswinkelveiligheid.</li> <li>• Vermoë om die handgereedskap en werklike lewe-ondervinding te verstaan.</li> <li>• Vermoë om materiaal te kies en verskeie lasmetodes in die ingenieursomgewing aan te wend.</li> <li>• Vervaardiging van klein artikels.</li> </ul>		
Krediete:	8	
Voorvereistes:	Geen	
Metode van aflewering:	vakansie-opleiding	
Assesseringsmetodes:	praktiese opleiding, bywonend	
<b>Modulekode:</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Termodinamika II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die konsepte en beginsels van die eerste module in termodinamika te ontwikkel en in verskillende programme toe te pas. Hierdie module volg op die eerste module in termodinamika en ontwikkel dit verder. Dit vorm deel van die grondslag van modules soos lugreëling en termo-masjiene.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van die module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• krag- en verkoelingsiklusse te kan analiseer;</li> <li>• 'n energie-analise van oop- en geslote sisteme te kan doen;</li> <li>• veranderlikes soos droëboltemperatuur, relatiewe humiditeit en relatiewe humiditeit in die analise van prosesse uitgevoer op lug te kan gebruik;</li> <li>• die Eerste Wet op prosesse uitgevoer op lug te kan toepas;</li> <li>• die Psigometriese Kaart in die berekening en analise van prosesse uitgevoer in lugversorging te kan gebruik;</li> <li>• gegee die afgas-analise, brandstof, lug-brandstof-verhouding of ander standaard spesifikasies, die verbrandingsreaksie te kan balanseer en die energie vrygestel (arbeid of drywing) in verbrandingsreaksies te kan bereken; en</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• termodinamiese verhoudings te kan gebruik om die waarde van interne energie, entalpie en entropie te bereken vir komponente gebruik in termodinamiese stelsels.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: INGM222		
Assesseringsmetodes en gewigte: Assesseringsmetodes en gewigte: Semestertoets: 3x9%; Projekgroep-opdragte: 3% en Eksamen-projek: 70% (Sub-minimum 40%)		
<b>Modulekode: INGM312</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Stromingsleer I</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student te voorsien van die basiese kennis van stromingsleer, insluitende die behoudswette vir stelsels en beheervolumes met die klem op onsamedrukbare vloei in pype en kanale. Hierdie is 'n eerste module in stromingsleer wat deel uitmaak van die grondslag vir die opvolgende module MEGI321 Stromingsleer II, asook vir die modules in Termovloei, Stelselontwerp en Projek.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i>          Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:</p> <p><u>Kennis</u>          Algemene konsepte; Grondbeginsels van fluïdvloei-analise; fundamentele wette vir stelsels en beheervolumes insluitende integrale en differensiale vorms, asook dimensionele analise; onsamedrukbare viskeuse vloei in pype en kanale.</p> <p><u>Vaardighede</u>          Na voltooiing van hierdie module sal die student die volgende vaardighede ontwikkel het:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassing van die wiskundige formulerings vir snelheid, versnelling, massa-vloeitempo en kragte om die eienskappe van vloeiveld te beskryf.</li> <li>• Toepassing van die vergelykings om die behoud van massa, lineêre momentum en hoekmomentum in beide integrale en differensiale vorm te beskryf en praktiese probleme in vloeimeganika op te los.</li> <li>• Toepassing van dimensionele-analisetegnieke om skaleringswette vir eenvoudige eksperimentele studies van vloeimeganika-verskynsels af te lei.</li> <li>• Berekening van die verliese teenwoordig in gestadigde onsamedrukbare vloei in pype en kanale en toepassing in die oplos van praktiese pypnetwerkprobleme en die ontwerp van eenvoudige pypstelsels.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: Geen		
Assesseringsmetodes en gewigte: Toetse: 1,2,3: 15%; Opdragte: 1,2: 9%; Praktika: 1,2: 6%; Eksamen: 70%		
<b>Modulekode: INGM313</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Sterkteleer II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus met basiese kennis van die bepaling van spannings en verplasinge vir die analise en ontwerp van strukturele komponente. Hierdie module volg op MEGI211 en dien as verdere voorbereiding vir die modules oor strukturele analise en meganiese ontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle afhandeling van hierdie module behoort die student in staat te wees om fundamentele kennis toe te pas van:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vervorming- en spanningstransformasie</li> <li>• Falingskriteria</li> <li>• Analise van staaf vir faling</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buig van balke</li> <li>• Euler-stutte</li> <li>• Energie-metodes</li> <li>• Dikwandsilinders.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: INGM211		
Assesseringsmetodes en gewigte: Semestertoets: 25% (Sub-minimum 50%); Projekgroep-opdragte: 5%; Eksamen: 70%		
<b>Modulekode: INGM321</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Stromingsleer II</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus met die basiese kennis van saamdrukbaar vloei, grenslaagvloei, potensiaalvloei en meettegnieke in vloeimeganika. Hierdie module volg op MEG1312 Stromingsleer I en dien as verdere voorbereiding vir die modules in Warmte-oordrag en Termostelselontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Verwerf ingenieurswetenskapkennis oor 'n wye verskeidenheid van vloeimeganika. Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• basiese kennis en beginsels van saamdrukbaar vloei, potensiaalvloei en grenslaagteorie te kan toepas om probleme op te los;</li> <li>• toepaslike ingenieursgereedskap, soos die sagteware-pakket EES, te kan gebruik; en</li> <li>• resultate verkry uit opdragte en praktiese eksperimente te kan analiseer en interpreteer.</li> </ul>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: INGM312		
Assesseringsmetodes en gewigte: Semestertoets: 22%; Tutoriale: 6%; Opdrag 01: 6% (Sub-minimum 40%); Opdrag 02: 6% (Sub-minimum 40%); Eksamen: 60% (Sub-minimum 40%)		
<b>Modulekode: INGM322</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Struktuurleer</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus met basiese kennis van soepelheid, styfheid en eindige-element-metodes. Dié module volg op MEG1313 en dien as ondersteuning en verdere voorbereiding vir die modules oor meganiese ontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student oor die volgende te beskik:</p> <p><u>Kennis</u> Matriks strukturele analise; Swak formulering; Eindige-elementformulering; Eindige-element-oplossing van een-dimensionele tweede-orde vergelykings; Eindige-element-oplossing van een-dimensionele vierde-orde-vergelykings; Eindige-element-oplossing van gekoppelde en beperkte eendimensionele vergelykings.</p> <p><u>Vaardighede</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifiseer, formuleer en los strukturele probleme op.</li> <li>• Pas spesialiskennis oor soepelheid, styfheid en eindige-element-metodes toe om ingenieursprobleme te analiseer en op te los.</li> <li>• Gebruik die gepaste ingenieursgereedskap soos EES en 'n eindige-element-kode om ingenieursprobleme te simuleer.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: INGM313 en TGWN222/223		
Assesseringsmetodes en gewigte: Klastoetse 1,2,3: 15%; Opdragte 1,2,3,4: 15%; Eksamen: 70%		

<b>Modulekode: INGM323</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Masjienontwerp</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student basiese kennis van masjienontwerp en 'n basiese begrip van die analise en ontwerp van eenvoudige masjienkomponente te gee. Dié eenheid behandel sommige van die basiese aspekte nodig vir die vak Meganiese Ontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module moet die student in staat wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaande ontwerpe van basiese masjien-elemente: nokke, krukdiagramme, kruiskoppelings, reëlaar-dryfband-aandryfstelsels te kan analiseer; en</li> <li>• oor 'n basiese begrip van olies en smeermiddels te beskik.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: TGWN211		
<p>Assesseringsmetodes en gewigte:  Semestertoets: 25%;  Prakties: 5% ;  Eksamen-projek: 70% (Sub-minimum 40%)</p>		
<b>Modulekode: INGM327</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Meganiese Ontwerp</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student te onderrig in die basiese ingenieurskennis vir die analise en ontwerp van 'n paar basiese meganiese stelsels. Die meganiese komponente sluit hegstukke, laers, ratte, skagte en asse. Dit is 'n omvattende module in die ontwerp van meganiese komponente wat gebaseer is op die modules oor Ingenieursgrafika, Ingenieursmateriale en Sterkteleer. Die student moet 'n reduksieratkas vir gebruik in die Puk-BAJA projek ontwerp.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module moet die student in staat wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestaande ontwerpe van basiese masjien-elemente te kan analiseer;</li> <li>• basiese masjien-elemente te kan ontwerp; en</li> <li>• skriftelik met tegniese gehore deur middel van sketse, tekeninge en 'n formele ingenieursontwerpverslag te kan kommunikeer.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGM313		
<p>Assesseringsuitkomst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiseer en ontwerp van die basiese elemente van Masjienontwerp.</li> <li>• Voltooi 'n omvattende ontwerpprobleem wat baie van die basiese elemente dek.</li> <li>• Stel 'n vervaardigingstekeningpak saam vir die omvattende ontwerpprobleem.</li> </ul> <p>Assesseringsmetodes en gewigte:  Semestertoets: 20% (Sub-minimum 50%);  Klastoets: 10%;  Eksamen-projek: 70% (Sub-minimum 50%)</p>		
<b>Modulekode: INGM411</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Termomasjiene</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Hierdie module sal die student toerus met die grondbeginsels van ingenieurswetenskap en toegepaste kennis van gasurbines en wederkerende binnebrandenjins. Ontwerp-, oplos- en optimeringskriteria van ideale en praktiese termodinamiese siklusse sal die grondslag vorm van analise en sintese in werksverrigting tydens bedryf. Die module bou op die kennis opgedoen in termodinamika, vloeddinamika, warmte-oordrag en rekenaarmetodes en maak deel uit van die grondslag vir die Finalejaarsprojek en die Termostelselontwerp-module wat volg.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Die kennis wat verwerf sal word, behels die velde van gasurbines en binnebrandenjins.</p>		

<u>Vaardighede:</u> Die vaardighede geleer, word verkry deur die toepassing van die basiese kennis van gasturbine- en resiprokerende binnebrandenjins-teorie saam met gespesialiseerde kennis van termodinamiese siklusse, vloeidinamika, hitte-oordrag, en rekenaarprogrammering om termomasjienprobleme op te los. Die ontwerp van basiese termomasjien-siklusse word gedoen deur middel van konvergente en divergente sintese van bestaende kennis. Die optimalisering in die ontwerp van tipiese gasturbine-siklusse word gedoen deur die gebruik van programmering in Engineering Equation Solver (EES). Die analise en interpretasie van eksperimentele data word tydens praktiese sessies gedoen.		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGM224 (40%); INGM311 (40%) en INGM321 (40%)		
Nuwe-vereistes: INGM412 en INGM417		
Assesseringsmetodes en gewigte: Summatiewe eksamen (Gasturbines) 25%; Summatiewe eksamen (Binnebrandenjins) 25%; (*n Sub-minimum van 40% word vereis vir elk van die bogenoemde twee eksamens en 50% gekombineerd). Ontwerp-opdrag insluitend rekenaarprogrammering en siklus-optimalisering 50%.		
<b>Modulekode: INGM412</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Warmte-oordrag</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om die student te voorsien van die basiese kennis van geleiding, konveksie, en termiese straling. Om verder die nodige vaardighede te ontwikkel om probleme wat algemeen in warmte-oordragprosesse voorkom, op te los. Hierdie module volg op Vloeimeganika en is nodig vir die suksesvolle voltooiing van Termostelselontwerp.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• basiese kennis en begrippe van warmte-oordrag, insluitende geleiding, eksterne vloei, vloei in pype en termiese straling te kan toepas om praktiese probleme op te los;</li> <li>• basiese hiteruilerontwerp te kan doen deur integrering van die kennis opgedoen van verskillende warmte-oordragmetodes in 'n oplosstrategie;</li> <li>• gebruik te kan maak van ingenieurs-sagtewaregereedskap soos Excel en EES om warmte-oordragprobleme op te los; en</li> <li>• resultate verkry vanaf praktiese eksperimente te kan analiseer en interpreteer.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: INGM321		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM413</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Stromingsmasjiene</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Aan die einde van hierdie module behoort die student te beskik oor in-diepte kennis van die begrippe en teorie van stromingsmasjiene en in staat te wees om die regte stromingsmasjien vir verskillende toepassings te kan selekteer, die werkverrigting van individuele stromingsmasjiene, sowel as in vloei-netwerke, te kan voorspel.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle afhandeling van hierdie module behoort studente oor die volgende te beskik:		
<u>Kennis</u> In staat wees om fundamentele stromingsmasjien-konsepte en -definisies, hidrouliese pompe, hidrouliese turbines, sentrifugale kompressors en waaiers, aksiaalvloeikompressors en waaiers te ken en verstaan.		
<u>Vaardighede</u> Na voltooiing van hierdie module sal die student die volgende vaardighede ontwikkel het:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keuse van die regte stromingsmasjien vir die regte toepassing.</li> <li>• Voorspelling van die werkverrigting van 'n stromingsmasjien, gegee die werkverrigting van 'n skaalmodel.</li> </ul>		



<ul style="list-style-type: none"> <li>Voorspelling van die werkverrigting van 'n stromingsmasjiën, gegee die geometrie van die masjiën, asook die vloeitoestande voor en na die masjiën.</li> <li>Voorspelling van die werkverrigting van stromingsmasjiëne in vloeiëtnetwerke.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: INGM321		
Assesseringsmetodes en gewigte:		
Twee toetse 70%		
Twee praktika 30%		
Deelnamepunt 40%		
Finale eksamen: 60%		
<b>Modulekode: INGM414</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Lugreëling en Verkoeling</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om lugreëling- en verkoelingsprobleme te kan oplos en 'n verkoelingsstelsel (deur kombinasie van 'n sintese van kennis en addisionele self-verkreë gegewens) te kan ontwerp. Dit sluit in die gebruik van gereedskap soos Excel, asook spesialis-programme soos EES. Die student behoort in staat te wees om die impak van die lugreëling en verkoelingsnywerheid op die omgewing, as gevolg van die gebruik van skadelik verkoelingsmedia en vrylatings, te kan begryp en behoort in staat te wees om tred te kan hou met die nuutste tegnologie beskikbaar op die mark.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die psigometriese kaart te kan begryp en basiese berekeninge vir verskeie werklike prosesse te kan doen;</li> <li>die hittevrug van 'n gebou te kan verstaan en bereken;</li> <li>'n termodynamiese druksiklus vir 'n lugreëlstelsel met toepaslike toerusting te kan verstaan en te kan oplos;</li> <li>'n lugverdelingstelsel vir 'n gebou te kan verstaan en te kan oplos;</li> <li>deur gebruikmaking van ingenieurs-sagteware-gereedskap soos Excel en EES en DesignBuilder probleme te kan oplos; en</li> <li>resultate verkry van opdragte en praktiese eksperimente te kan analiseer en interpreteer.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Hierdie module word nie in 2015 aangebied nie.</p>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGM311 en INGM321		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM415</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Faling van Materiale</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Ingenieurs van alle dissiplines benodig basiese en toegepaste kennis van die degradasie en moontlike falingsmeganismes van strukturele materiale. Die module se oogmerke is om studente bekend te stel aan falingsmeganismes geassosieer met metaallegerings, keramieke en polimeer-ingenieursmateriale met betrekking tot daardie eienskappe wat integriteit beïnvloed. Spesiale fokus word geplaas op kondisiëmonitering van masjiëne in fabriëke en myne. Die module word aangebied teen die agtergrond van spesifieke toepassings en waargenome falings van materiale onder tipiese dienskondisies.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p><u>Kennis</u></p> <p>Die student sal kennis opdoen van die belangrikste falingsverskynsels en die voorkoming van faling deur geskikte ontwerp en bedryf. Hierdie kennis word oorgedra tydens lesings, gevallestudies en praktiese ondersoeke van gefaalde komponente.</p> <p><u>Vaardighede</u></p> <p>Na voltooiing van hierdie module sal die student die volgende vaardighede ontwikkel het:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermoë om die verskillende toestande by spesifieke tipes materiaalafalings te verstaan.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Berekenings te doen ivm vermoeidheid en brosfalings.</li> <li>Kennis toe te pas mbt vibrasie-analise en -diagnose van probleme by masjienkondisiemonitering as voorspelbare onderhoud-benadering.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGM212		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: INGM416</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Vliegtuigontwerp</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student voor te berei vir verdere in-diepte studie van aërodinamika en vliegtuigontwerp en om 'n inleiding te gee tot die grondbeginsels van lugvaartkundige ingenieurswese.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student oor die volgende te beskik: <u>Kennis</u> Verstaan die grondbeginsels van stromingsleer, hefkrag, sleepkrag, stukrag, vliegtuig-werkverrigting, stabiliteit en beheer. <u>Vaardighede</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die gebruik van <i>Xfoil</i> (2D-rekenaar-programmatuur vir die ontwerp en optimisering van draagvlakke);</li> <li>Integrering van kennis en vaardighede van hierdie en ander modules om inligting te ondersoek en te bestuur, data te analiseer en gebruik, en 'n vliegtuig te ontwerp volgens gegewe spesifikasies.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGM313		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 40:60		
<b>Modulekode: INGM417</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
Naam: <b>Stelsel ingenieurswese</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student te onderrig in die basiese kennis van stelsel ingenieurswese en die vermoë om dit in die ontwerp van praktiese stelsels toe te pas. Dit is die sluitsteen in die toepassing van die onderliggende opleiding in Ingenieursgrafika, Sterkteleer en Meganiese Ontwerp. Hierdie module ontwikkel die ontwerpvaardighede van die studente en stel hulle bloot aan groepwerk.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'n gebruiker-vereiste in ingenieursterme te kan definieer, 'n funksionele analise van die stelsel te kan doen en kreatief stelselbegrippe te kan genereer en evalueer;</li> <li>'n stelsel in substelsels en komponente op te kan breek, toepaslike tegniese werkverrigtingsmaatreëls te kan toewys en ontwerp volgens die spesifikasies;</li> <li>skriftelik met tegniese gehore deur middel van verslae te kan kommunikeer; en</li> <li>in 'n groep te kan werk.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: Geen		
Newe-vereiste: INGM479 of NUC1479		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: INGM421</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Masjiendinamika</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om die student toe te rus met basiese kennis van masjiendinamika, vibrasie- en toestandmonitering. Die module bou op die kennis opgedoen in dinamika en dien as 'n grondslag om tipiese probleme, aangetref in die praktyk, te identifiseer en begryp.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die fundamentele kennis van masjiendinamiese teorie, insluitende bewegingswette, natuurlike en geforseerde vibrasies asook gespesialiseerde kennis om vibrasieprobleme op te los, te kan toepas;</li> <li>• die gebruik van verskillende meettoerusting om data van vibrasieprobleme in te win, te kan verstaan;</li> <li>• kennis van die diagnosering van vibrerende stelsels vir toestandmonitering en voorkomende instandhouding van toerusting te kan toepas; en</li> <li>• eksperimentele data, gemeet gedurende praktiese sessies, te kan analiseer en interpreteer.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	TGWN312	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode: INGM423</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Vervaardigingstegnologie</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die doelwitte van dié module is eerstens om die verskillende vervaardigingstegnologieë beskikbaar aan die student bekend te stel en om die student in staat te stel om die korrekte of toepaslike vervaardigingsprosesse vir enige meganiese ontwerp te spesifiseer. Die tweede doelwit is om die student in staat te stel om vir vervaardiging te ontwerp, dws sodat die ontwerpte komponent of produk so doeltreffend, eenvoudig en goedkoop moontlik vervaardig kan word.		
<i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van die module moet die student basiese kennis van die volgende hê:		
<u>Kennis</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karakteristieke en vervaardigbaarheidseienskappe van ingenieursmateriale.</li> <li>• Materiaalvormingsvervaardigingsprosesse om komponente te vervaardig uit metale, plastieke, komposiete en keramieke.</li> <li>• Materiaalverwyderingsvervaardigingsprosesse om komponente van verskillende materiale te vervaardig.</li> <li>• Materiaal-lasprosesse wat gebruik word om verskillende materiale te heg, bv sweiswerk, sweissoldering, plakhegting, ens.</li> </ul>		
<u>Vaardighede</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ken en verstaan die toepassings en beperkings van die verskillende vervaardigingsprosesse en in staat wees om dit suksesvol te kan toepas op ingenieursprobleme ivm vervaardiging.</li> <li>• Verstaan die ekonomiese aspekte wat verband hou met die vervaardiging, asook die impak wat dit op die ontwerp-proses het.</li> <li>• In staat wees om kennis toe te pas met betrekking tot materiaaleienskappe en vervaardigingsprosesse en -tegnologie om industrie-georiënteerde probleme mbt materiaalvorming, vervaardiging en waardetoevoeging-prosesse op te los.</li> <li>• In staat wees om geskikte toetsing-, inspeksie-, en gehalteversekeringsprosedures vir toepassing in die vervaardiging van 'n spesifieke komponent te stel.</li> <li>• In staat wees om produksieprosesse te optimaliseer om 'n komponent meer mededingend te vervaardig.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>In staat wees om komponente te ontwerp met die klem op vervaardigbaarheid van die komponent / produk.</li> <li>Verstaan die impak van verskillende vervaardigingstechnologieë op die omgewing, arbeidsmag en omstreke.</li> <li>Verstaan die gevare en kwessies mbt die veilige gebruik van verskillende vervaardigingstechnologieë, en verstaan daarom die professionele verantwoordelikheid van die vervaardigingsingenieur om vervaardigingbedrywighede op 'n verantwoordelike en veilige manier te doen.</li> </ul>						
Krediete:	12					
Voorvereistes:	INGM212 of INGB121					
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 30:70					
<b>Modulekode: INGM427</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>				
<b>Naam: Termo-vloeierstelselontwerp</b>						
<p><i>Moduledoelwit:</i> Hierdie module sal die student toerus met die grondbeginsels van ingenieurswetenskap en toegepaste kennis van kragopwekking. Spesifiek sal aandag gegee word aan stoomturbines en verwante hulpaanlegte, die ontwerp en die optimalisering van Rankine-siklusse, stoomketels en die verbranding van steenkool met gepaardgaande hulpaanlegte en die ontwerp en optimalisering van verbrandingsparameters. Ontwerp, oplossing, en die optimalisering van ideale en praktiese Rankine-siklusse sal die grondslag van analise en sintese van operasionele werkverrigting vorm. Die module bou voort op die kennis opgedoen in termodinamika, vloedinamika, termo-masjiene, hitte-oordrag en rekenaarmetodes.</p>						
<p><i>Module-uitkomst:</i> Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module moet 'n student oor die volgende beskik: <u>Kennis</u> Kennis op die gebied van stoomturbines en steenkoolgestookte ketels. <u>Vaardighede</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ontwerp 'n basiese Rankine-siklus dmv konvergente en divergente sintese van bestaande kennis, met klem op voerpomp-kombinasies en regeneratiewe voerwater-verhittingsopsies.</li> <li>Gekombineerde siklus-beginsels.</li> <li>Ketel-bedryfsprobleme, beheerstelsel-filosofie, klinkervorming en roetblaasfilosofieë.</li> <li>Stoomketel-hulpaanleg, verbranding, en lugvloei-optimering met die steenkoolkwaliteit-impak faktore. Veiligheidsmaatreëls, lugbesoedeling en impak op die samelewing.</li> </ul>						
Krediete:	16					
Voorvereistes:	INGM411 geslaag of toelating (>40%): vir INGM311, INGM321, INGM412 en INGM417					
<p>Assesseringsmetodes en gewigte:</p> <table> <tr> <td>Summatiewe eksamen (Stoom turbines)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Summatiewe eksamen (Stoomketel en verbranding)</td> <td>25%</td> </tr> </table> <p>(<i>'n Sub-minimum van 40% word vereis vir elk van die bogenoemde twee eksamens en 50% gekombineer</i>); <i>Ontwerp-opdrag insluitend rekenaarprogrammering en siklus-optimering 50% ('n sub-min van 50% word vereis).</i></p>			Summatiewe eksamen (Stoom turbines)	25%	Summatiewe eksamen (Stoomketel en verbranding)	25%
Summatiewe eksamen (Stoom turbines)	25%					
Summatiewe eksamen (Stoomketel en verbranding)	25%					
<b>Modulekode: INGM471</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>				
<b>Naam: Vakansie-opleiding seniors</b>						
<p>Hierdie is 'n verpligte bywoningsmodule vir 'n tydperk van ten minste ses weke gedurende die vakansie. <i>Moduledoelwit:</i> Studente word gedurende dié vakansie-opleiding blootgestel aan die daaglikse bedryf van 'n toepaslike aanleg, installasie of laboratorium. Tipiese ingenieursprobleme wat verband hou met die betrokke werkplek of instansie moet onder die leiding van 'n ingenieur in beheer, ondersoek word.</p>						

<i>Module-uitkomst:</i>		
Na suksesvolle voltooiing van hierdie module behoort die student 'n begrip te hê van die vaardighede waaroor 'n professionele ingenieur moet beskik, die proses van ingenieurswese en probleemoplossing beter te kan verstaan, sy/haar plek in die nywerheid te kan volstaan en veiligheidsmaatreëls in die werkomgewing te kan toepas.		
'n Beroepsveiligheidskursus (NOSA) word gedurende die tweede studiejaar, voor die aanvang van die praktiese opleiding in die nywerheid, by die universiteit voltooi.		
Krediete:	8	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes: Bywonend (Nywerhede: verslag)		
<b>Modulekode: INGM472</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Inleiding tot Projektbestuur</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om studente toe te rus met kennis en praktiese projektbestuursvaardighede, vir toepassing in 'n tegniese en/of industriële omgewing.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module sal 'n student		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n fundamentele kennis hê van projektbestuur-aktiwiteite vir alle projektbestuurfunksies gedurende elke projek-lewensiklusfase;</li> <li>• in staat wees om aktiwiteite van projektbestuur uit te voer in die bestuur van sy/haar eie finalejaar-projek, deur die gebruik van tegnieke wat ontwikkeling en opdatering van toepaslike dokumentasie, asook die gebruik van toepassingsageware, insluit; en</li> <li>• in staat wees om 'n bruikbare projektbestuurplan saam te stel wat al die genoemde projektbestuursareas vaspen.</li> </ul>		
Krediete:	8	
Voorvereistes:	Geen	
Neuwevereistes:	INGM417; INGM479 of NUCI479	
Assesseringsmetodes en gewigte:		
Deurlopende assesserings word deur interaksie met studente tydens lesings en deur middel van die volgende gedoen:		
1. Deurlopende deelname-assessering bestaande uit:		
a) Rekenaarvasvrae: 30%;		
b) Opdragte: 30%		
2. Projekgroep opdrag: 40%		
<b>Modulekode: INGM479</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Projek</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Om die student te onderrig om 'n projek uit te voer met die hulp van 'n studieleier en om beide mondeling en skriftelik verslag te doen. Die projek het beide 'n teoretiese en 'n praktiese komponent, bv. ontwerp en toetsing. Die student word 'n geleentheid gegee om sy/haar kennis en vaardighede in verskeie ingenieursmodules in een uitgebreide projek te integreer.		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die probleem te kan definieer en in kleiner probleme te verdeel;</li> <li>• die moontlike oplossings te sintetiseer, analiseer en evalueer;</li> <li>• die ontwerp of eksperimentele prosedures te kan dokumenteer;</li> <li>• die ontwerp of eksperimentele hardeware te kan vervaardig;</li> <li>• aspekte van die ontwerp te kan toets, die ontwerp te kan evalueer of om die eksperimente te kan doen;</li> <li>• gewens deur die biblioteek en/of internet te kan inwin;</li> <li>• beide mondeling en skriftelik verslag oor die projek te kan doen; en</li> <li>• projektbestuursageware te kan gebruik om vordering met die projek te bestuur.</li> </ul>		

Krediete:	16	
Voorvereistes:	INGM271. Student moet graad kan voltooi.	
Newe vereistes:	INGM472	
Assesseringsmetodes:	Verslag, plakkaat en voordrag.	
<b>Modulekode:</b>	<b>ITRW112</b>	<b>Semester 1</b>
		<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Inleiding tot rekenaars en programmering</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na voltooiing van hierdie module behoort die studente in staat te wees om: fundamentele kennis te demonstreer van die verskillende komponente van 'n rekenaar en van 'n Inligtingstelsel, asook programmeringstale en gebruik daarvan. Verder behoort die student die manipulerings van sigblaai te kan demonstreer deur toepassing van kennis van tabelle, berekenings, oordrag van data tussen verskillende toepassings, funksies en grafiese voorstelling; vermoë te demonstreer om probleme op te los deur ontwerp en implementering van gestruktureerde programmering, gebruik van datamanipulasie en datavoorsellings en toepassing van "GUI" gebeurtenis gedrewe ( <i>event-driven</i> ) benadering in 'n sigblad se ontwikkelingsomgewing; insig in etiese kwessies wat verwant is aan die breër IT-bedryf te verstaan en bewus wees van die risiko en gevare wat die bedryf bedreig; skriftelike kommunikasievermoë te demonstreer deur 'n verslag op te stel nadat 'n projek voltooi is.		
<b>Modulekode:</b>	<b>ITRW115</b>	<b>Semester 1</b>
		<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Programmering vir ingenieurs I (C++)</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Nadat die student die module suksesvol voltooi het, behoort hy/sy:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiese kennis en insig te hê oor die programmeringstaal C++ se basiese strukture, datatipes, funksies asook gestruktureerde probleemoplossing met C++ wat insluit: ontfouting, toetsing en uitvoering van toepassings.</li> <li>• Die student sal na voltooiing van die module kan bewys lewer dat hy/sy die kennis en insig wat verwerf is, kan toepas ten opsigte van eenvoudige probleme wat in ingenieurswese voorkom, 'n oplossingsplan (algoritme) kan ontwikkel om die probleem op te los, die algoritme kan implementeer (kodeer) in C++, ontfout, toets en uitvoer met behulp van die rekenaar.</li> </ul>		
<b>Modulekode:</b>	<b>ITRW126</b>	<b>Semester 2</b>
		<b>NKR-vlak: 5</b>
<b>Naam: Programmering vir Ingenieurs (Visual Basic)</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
Na voltooiing van die module behoort die student		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennis te demonstreer om 'n rekenaarprogram te kan skryf wat sekere teoretiese voorkennis bemeestering vereis;</li> <li>• eenvoudige probleme te kan oplos deur die toepassing van teoretiese voorkennis;</li> <li>• te kan demonstreer dat hy/sy oor voldoende kennis van en insig in die grafiese-koppelvlak omgewing beskik om gerekenariseerde stelsels te ontwikkel in 'n visuele objekgerigte rekenaartaal;</li> <li>• die vermoë te kan demonstreer om herhaling-, voorwaardelike- en sekvensiële strukture te verstaan en te implementeer; en</li> <li>• aspekte soos grafiese koppelvlak-ontwerp, gebeurtenis gedrewe (<i>event-driven</i>) programmering, en prosedurele programmering as basis gevestig het.</li> </ul>		
<i>Assesseringskriteria:</i>		
Die studente lewer bewys dat die uitkomst bemeester is indien hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bewys dat hy/sy die teorie van grafiese-koppelvlak programmering prakties kan toepas deur gegewe probleme op te los; en</li> <li>• probleemoplossing fasiliteer deur die ontwerp en ontwikkeling van rekenaartoe toepassings met klem op gebruikersvriendelike koppelvlakke.</li> </ul>		

<b>Modulekode: ITRW214</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR Vlak 6</b>
<b>Titel: Besluitsteunstelsels I</b>		
Module-uitkomst: Nadat die studente hierdie module suksesvol afgehandel het, behoort hulle in staat te wees om:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n grondige kennis en begrip te demonstreer van 'n besluitsteunstelsel en die waarde daarvan vir 'n onderneming te kan bespreek;</li> <li>• LP probleme te kan formuleer;</li> <li>• LP probleme te kan oplos (grafies sowel as met die simpleksmetode);</li> <li>• Sensitiwiteitsanalise van LP probleme te kan doen;</li> <li>• Transportasie- en toekenningsprobleme asook heeltallige programmeringsprobleme te kan oplos terwyl netwerkmodelle en netwerktoepassings gebruik word.</li> </ul>		
<b>Modulekode: ITRW325</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR Vlak 7</b>
<b>Titel: Besluitsteunstelsels II</b>		
Module-uitkomst: Nadat die studente hierdie module suksesvol afgehandel het, behoort hulle		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n afgeronde en sistematiese kennis en begrip te demonstreer van die argitektuur van 'n besluitsteunstelsel;</li> <li>• die vaardigheid te demonstreer om as individu en in groepsverband verskillende tipes probleme op te los deur die keuse van 'n geskikte besluitsteunmodel en die vermoë hê om 'n besluitsteunstelsel te kan konstrueer d.m.v. die integrasie van alle voorafgaande kennis.</li> </ul>		
<b>Modulekode: LLAW221</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Inleiding tot Arbeidsreg</b>		
Na afhandeling van LLAW 221 behoort die student in staat te wees om die volgende te kan demonstreer:		
Module-uitkomst:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedetailleerde kennis toon van en begrip vir die beginsels van Arbeidsreg met spesifieke verwysing na <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wat arbeidsreg behels, die verskillende bronne en onderskeid tussen individuele en kollektiewe arbeidsreg;</li> <li>2. die aard van en essentialia van 'n dienskontrak;</li> <li>3. die regte en verpligtinge van die werkgewer en werknemer in 'n arbeidsverhouding en die sluit en terminering van 'n dienskontrak. asook remedies vir kontrakbreuk.</li> </ol> </li> <li>• Gedetailleerde kennis en begrip van die invloed en toepassing van die <i>Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika</i>, 1996 op die gebied van Arbeidsreg en spesifiek op kern-arbeidswetgewing, byvoorbeeld die <i>Wet op Arbeidsverhoudinge</i> 66 van 1995, die <i>Wet op Basiese Diensvoorwaardes</i> 75 van 1997, die <i>Wet op Gelyke Indiensneming</i> 55 van 1998 en ander kern-arbeidswetgewing.</li> <li>• Die vermoë om regsbeginsele te selekteer, te evalueer en toe te pas met die doel om fundamentele probleme in 'n gedefinieerde omgewing op die gebied van Arbeidsreg op te los asook om die etiese implikasies van besluite, optredes en praktyke wat spesifiek met Arbeidsreg verband hou, te verstaan en die indiensnemingspartye tydens dispuutresolusie-prosesse te verteenwoordig. Dit sal insluit: dissipline-spesifieke metodes en tegnieke rakende wetenskaplike ondersoek en inligtingsinsameling oor vakverwante onderwerpe uit toepaslike bronne, asook die sintetisering van die inligting en die verskaffing van gevolgtrekkings vir 'n gegewe konteks op die gebied van Arbeidsreg.</li> <li>• Akkurate en samehangende geskrewe verbale kommunikasie van beginsele, reëls en oplossings vir probleemoplossing-take of projekte deur middel van die voorbereiding vir 'n dissiplinêre verhoor, konsillasie, arbitrasie, die skryf van regsmenings en geskrewe antwoorde op evalueerings met begrip van en respek vir intellektuele-eiendomkonvensies, kopiereg en reëls rakende plagiaat.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Eie leervordering kan monitor en toepaslike leerstrategieë en die bestuur van hulpbronne kan toepas om alle leeruitkomste van hierdie module suksesvol te bereik.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Voorvereistes: Geen		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: MEG1271</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Werkswinkelpraktyk vakansie-opleiding</b>		
<i>Moduledoelwit:</i>		
<p>Die doel van hierdie module is om studente opleiding te gee in werkswinkelpraktyk en die veilige gebruik van gereedskap. Studente moet die praktiese gebruik van basiese handgereedskap en vervaardigingstoerusting bemeester en basiese kennis van veiligheidsvereistes in die werkswinkel opgedoen het en die vaardighede verwerf het om klein artikels te vervaardig. Die elf ELOs van ECSA sal ook voorgehou en bespreek word.</p> <p><i>Module-uitkomste:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module sal studente die praktiese gebruik van basiese handgereedskap en vervaardiging van toerusting, bv sweismasjiene en verskeie ander masjiengereedskap bemeester het. Die student sal basiese kennis van ingenieurstekeninge, veiligheid in die werkswinkel en die vaardighede bekom om klein artikels te vervaardig dmv plaatmetaalwerk, draaiwerk, sweiswerk, elektronika en hulle sal kennis opdoen oor basiese elektriese stroombane en elektriese toerusting.</p> <p><u>Kennis</u></p> <p>Die student sal in staat wees om werkswinkelveiligheid en die basiese begrip van die verskillende masjiene in die bedryf en die elf ELOs van ECSA te verstaan.</p> <p><u>Vaardighede</u></p> <p>Na voltooiing van hierdie module sal die student die volgende vaardighede ontwikkel het:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretasie en uitleg van ingenieurstekeninge, vervaardiging en werk-skedulering/-beplanning.</li> <li>Verstaan die noodsaaklikheid van die werkswinkelveiligheid.</li> <li>Vermoë om die handgereedskap en werklike lewe-ondervinding te verstaan.</li> <li>Vermoë om materiaal te kies en verskeie lasmetodes in die ingenieursomgewing aan te wend.</li> <li>Fabrieseer klein artikels.</li> </ul>		
Krediete: 8		
Voorvereistes: Geen		
Metode van aflewering: praktiese opleiding - Deelname		
<b>Modulekode: NUC1321</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Kernenergie</b>		
<i>Moduledoelwit:</i>		
<p>Van studente word verwag om kennis en begrip van die geleenthede en uitdagings wat die globale kernenergie-industrie in die gesig staar, te ontwikkel en om basiese tegno-ekonomiese kennis van die hoofkragbronne in te win, ten einde in staat te wees om die mees toepaslike tegniese en ekonomiese opsies in die lig van die wêreldwye kernenergie-beleidskewessies te kan selekteer. Die bereiking van hierdie algemene uitkomste sal gefasiliteer word deur die meer spesifieke uitkomste hieronder gelys.</p> <p><i>Module-uitkomste:</i></p> <p>Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module, behoort die student die volgende te bemeester het:</p> <p><u>Kennis:</u></p> <p>Doen geïntegreerde kennis op van sake wat te doen het met globale neigings op die gebied van kernenergieproduksie en die wêreldwye gevolge daarvan, met 'n vermoë om die sleuteltermes, konsepte, feite, beginsels, reëls en teorieë van die dissipline toe te pas en te evalueer.</p>		



Verkry gedetailleerde kennis van kernmateriale in die brandstofsiklus en hoe hierdie kennis verband hou met ander velde van energieverskaffing.

Ontwikkel 'n begrip van 'n reeks metodes van ondersoek in die veld van kernenergiestelsels, en 'n vermoë om 'n versameling van metodes toe te pas om probleme op te los of verandering daar te stel.

Vaardighede:

Van studente word verwag om

- vaardigheid en die vermoë om te identifiseer, analiseer, krities te dink oor en komplekse probleme te hanteer, en die toepassing van getuienis-gebaseerde oplossings en teorie-gedrewe argumente te ontwikkel;
- 'n vermoë om besluite te neem en eties en professioneel op te tree en die vermoë om hierdie besluite te regverdig en optredes gebaseer op gepaste etiese waardes en benaderings, binne 'n gesimuleerde groepwerk-klasomgewing, te ontwikkel;
- gepaste prosesse van inligting-insameling te ontwikkel vir huidige tegniese en ekonomiese sake mbt kernkrag in 'n globale konteks, en 'n vermoë te verkry om onafhanklik die bronne van inligting te staaf en die inligting te evalueer en bestuur;
- die vermoë te verskerp om eie idees en sienswyses te ontwikkel en te kommunikeer in begronde argumente deur gebruikmaking van gepaste akademiese, professionele of beroepsbespreking;
- 'n vermoë te ontwikkel om prosesse te bestuur binne onbekende en veranderlike kontekste, met inagneming daarvan dat probleemoplossing konteks- en stelselgebonde is en nie in isolasie gebeur nie;
- 'n vermoë te ontwikkel om akkuraat eie leerbehoefes te identifiseer, evalueer en hanteer op 'n selfgerigte wyse en om samewerkende leerprosesse te fasiliteer; en
- volle verantwoordelikheid vir eie werk, besluitneming en gebruik van hulpbronne te aanvaar en beperkte aanspreeklikheid vir die besluite en aksies van ander in wisselende of swak-gedefinieerde kontekste.

Krediete: 12

Voorvereistes: Geen

Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1

**Modulekode: NUCI326 Semester 2 NKR-vlak: 7**

**Naam: Kerningenieurswese I**

*Moduledoelwit:* Om die studente se basiese kennis van atoom- en kernfisika en kerningenieursdissipline, oor die interaksie van straling met materie, verskeie kernkragreaktore en hul brandstofsiklusse, neutronmoderering (remming) en diffusie in kernreaktore uit te brei, sowel as oordra van basiese kennis van reaktoranalise en tyd-afhanklike gedrag en termiese hidroulika van kernreaktore.

*Module-uitkomst:*

Na die suksesvolle voltooiing van hierdie module, behoort die student die volgende te hê:

Kennis:

- Basiese kennis van atoom- en kernfisika en kerningenieursdissiplines.
- Kernfisika en die interaksie van straling met materie.
- Verskillende kernreaktor-tipes.
- Hitteopwekking en -oordrag in kernreaktore.
- Stralingsbeskerming, straling-afskerming, lisensiëring, veiligheid en omgewingsaspekte van kernkrag.

Vaardighede:

- Onthul, pas toe en brei basiese kennis uit van atoom- en kernfisika en in kerningenieursdissiplines.
- Pas basiese kennis oor kernfisika en die interaksie van bestraling met materie toe op die elementêre analise van verskeie kernkragreaktors en hul brandstofsiklusse.
- Gebruik sy/haar breë agtergrondkennis oor die verskillende reaktor tipes om aanbevelings te maak oor die mees geskikte tipe reaktor vir verskeie behoeftes.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voer basiese analitiese berekening uit van neutronremming en -diffusie in kernreaktore.</li> <li>• Voer inleidende analise uit van kernreaktore en hul tydafhanklike gedrag.</li> <li>• Pas kennis van die hitte-opwekking en -oordrag op kernreaktore toe op basiese analise van hul veiligheid.</li> <li>• Pas basiese kennis van die bestralingsbeskerming, stralingsafskerming, lisensiëring, veiligheid en omgewingsaspekte van kernkrag toe op die verbetering van kernveiligheid.</li> </ul>		
Krediete: 12		
Nuwe-vereistes: NUCI321		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: NUCI421</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Kerningenieurswese II</b>		
<p>Moduledoelwit: Om studente te begelei om hul inleidende kennis van kerningenieurswese, wat hulle in NUCI321 en NUCI326 veral op 'n konsepsionele vlak verwerf het, af te rond deur die bypassende tegniese en wiskundige kennis en insig by te voeg.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i>          Ten einde hierdie module te slaag, moet 'n student 'n gemiddeld van minstens 50% tydens assesserings van die volgende uitkomste verkry:</p>		
<p><u>Kennis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atoom- en kernfisika: Studente moet in staat wees om die toepaslike wiskundige formules af te lei en toe te pas op die nodige berekeninge tov die kernreaksies in 'n kernreaktor.</li> <li>• Interaksies tussen straling en materie: Definisie van konsepte, afleiding en interpretasie van die wiskundige formules en toepassing van data, veral dié met betrekking tot die interaksie tussen neutrone en die verskillende materiale in die kern van die reaktor.</li> <li>• Verskillende tipes kernreaktore: Wiskundige beskrywing van die brandstofsiklus in terme van die omsettingsverhouding, isotoopkweking, spesifieke verbranding, ens. Studente moet ook in staat wees om die voordele en nadele van die verskillende tipes reaktore te verduidelik ivd die teorie behandel in hierdie module.</li> <li>• Neutrongdiffusie en Remming: Om Fick se wet en die betrokke diffusievergelykings af te lei en toe te pas.</li> <li>• Kernreakorteorie: Om die eengroep-reaktorvergelyking te verstaan en toe te pas, die kaalblad-reaktorvergelyking af te lei en die ander reaktortipes te verstaan. Om kwalitatiewe teoretiese verduidelikings te gee van die verskillende aspekte van reaktorontwerp, byvoorbeeld weerkaatsers en die klomping van brandstof.</li> <li>• Tydafhanklike Reaktorgedrag: Om wiskundige konsepte te definieer en insig te demonstreer, sonder om die wiskundige formules af te lei. Gedetailleerde kwalitatiewe teoretiese verduideliking te gee van die meganismes en die gevolge van die temperatuur en leegte-reaktiwiteitkoeffisiënt, ook vir verskillende brandstowwe.</li> <li>• Stralingsbeskerming: Om die belangrikheid van stralingsbeskerming te verduidelik en om basiese kennis van stralingsdosimetrie, statutêre stralingsdosisperke, en tegnieke te demonstreer vir die beskerming teen bestraling.</li> <li>• Reaktorveiligheid en lisensiëring: Elementêre begrip te hê van die belangrikste veiligheidsbestralingsteorieë, asook van die lisensiëringsproses.</li> <li>• Kernreaktorongelukke: Om die tegniese aspekte van die ongelukke in terme van bogenoemde teoretiese konsepte te verstaan en bespreek.</li> </ul>		
<p><u>Vaardighede</u>          Die student moet die volgende bemeester het:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesse uit die geskiedenis van kernkrag sintetiseer om insig in die wyse om kernkrag die beste te benut, te verkry.</li> <li>• Onthulling, toepassing en uitbreiding van die basiese kennis in die atoom- en kernfisika en in kerningenieursdissiplines.</li> <li>• Toepassing van basiese kennis oor kernfisika en die interaksie van straling met materie op die elementêre analise van verskeie kernkragreaktore en hul brandstofsiklusse.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die gebruik van sy/haar breë agtergrondkennis oor die verskillende tipes reaktore om aanbevelings te maak oor die mees geskikte tipe reaktor vir verskillende behoeftes.</li> <li>• Basiese analitiese berekening van neutronremming en diffusie in kernreaktore.</li> <li>• Inleidende analyse van kernreaktore en hul tyd-afhanklike gedrag.</li> <li>• Die toepassing van kennis van die hitteopwekking en -oordrag in kernreaktore op basiese analyse van hul veiligheid.</li> <li>• Kommunikasie met die publiek oor die voordele en potensiële risiko's wat verband hou met kernkrag.</li> <li>• Toepassing van al hierdie vaardighede vir die skep van elementêre konseptuele oplossings vir reaktorontwerpkwessies.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: NUCI321 en NUCI326		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: NUCI479</b>	<b>Jaarmodule</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Projek in Kerningenieurswese</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student te onderrig om 'n projek uit te voer met die hulp van 'n studeleier en om beide mondeling en skriftelik verslag te doen. Die projek het beide 'n teoretiese en 'n praktiese komponent, bv. ontwerp en toetsing. Die student word 'n geleentheid gegee om sy/haar kennis en vaardighede in verskeie ingenieursmodules in een uitgebreide projek te integreer.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Na voltooiing van hierdie module behoort die student in staat te wees om</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die probleem te kan definieer en in kleiner probleme te verdeel;</li> <li>• die moontlike oplossings te sintetiseer, analiseer en evalueer;</li> <li>• die ontwerp of eksperimentele prosedures te kan dokumenteer;</li> <li>• die ontwerp of eksperimentele hardeware te kan vervaardig;</li> <li>• aspekte van die ontwerp te kan toets, die ontwerp te kan evalueer of om die eksperimente te kan doen;</li> <li>• gegewens deur die biblioteek en/of internet te kan inwin;</li> <li>• beide mondeling en skriftelik verslag oor die projek te kan doen; en</li> <li>• die projek te kan gebruik.</li> </ul>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: INGM271. Student moet finalejaar wees en graad kan voltooi		
Neweveistes: INGM472		
Assesseringsmetodes: Suksesvolle verslagdoening oor 'n ingenieursprojek in die vorm van 'n skriftelike verslag, 'n mondelinge aanbieding en 'n plakkaat-aanbieding.		
<b>Modulekode: REII221</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Rekenaaringenieurswese III</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Die kursus bou op EERI122 (Rekenaaringenieurswese II) deur die behandeling van meer gevorderde prosesseerders en hulle argitektuur. Studente moet in staat wees om verkanste rekenaarsstelsels te analiseer en ontwerp en om probleme op te los.</p>		
<p><i>Module-uitkomst:</i></p> <p>Om dié module suksesvol af te handel behoort die student te kan demonstreer dat hy/sy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oor fundamentele kennis beskik van 16-bis en 32-bis verwerker-argitektuur;</li> <li>• die elektriese vereistes van hierdie verwerkers en sein-integriteit kwessies waarvan kennis geneem moet word, verstaan;</li> <li>• geheue-koppelvlakke verstaan; spesifiek verskillende tipes RAM, ROM, FLASH; adresdekodering en DMA is belangrik;</li> <li>• die mees algemene kommunikasie busse (I2C, I2S, RS232, RS485, USB, 1-Wire, SPI) verstaan;</li> <li>• die uitdagings van programmering vir komplekse verkanste stelsels verstaan; dit geld</li> </ul>		

spesifiek vir die veiligheids- en sekuriteit-oorwegings by verskanste stelsels; • sy/haar kennis kan toepas om ingenieursprobleme op te los deur lae-vlak C-programmering van verskanste stelsels; en • 'n basiese mikroverwerker kan ontwerp, gebaseer op verskanste stelsel.		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2015 vir nuwe Jaarvlak II-studente. Vervang REII321.		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI112 en EERI123		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: REII311</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
Naam: <b>Rekenaaringenieurswese IV</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Hierdie module het dit ten doel om die student bloot te stel aan die breë veld van telekommunikasie en data netwerke. Ten einde hierdie doel te bereik, word die volgende temas gedek: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foutkorreksiekodering (o.a. CRC, FER, ens.)</li> <li>• Sekuriteit (inkripsie, dekripsie)</li> <li>• Kompressie / dekompressie</li> <li>• Protokolle (UDP, pasgemaakte protokolle, ens.)</li> <li>• Netwerk beplanning (Netwerkargitektuur, tegnologie seleksie ens.)</li> </ul>		
<i>Module-uitkomst:</i> Ten einde hierdie module suksesvol te voltooi, moet die student 'n grondige kennis van die bogenoemde tegnologieë kan bewys. Meer spesifiek moet die student kan demonstree dat hy/sy telekommunikasie en data netwerke vanuit die volgende perspektiewe verstaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histories: In terme van standarde.</li> <li>• Die gebruiker: Basiese inligtingsteorie, seinkodering en data saampakking.</li> <li>• Sekuriteit: Kriptografiese algoritmes, inkripsie en dekripsie</li> <li>• Netwerk: Topologieë, modelle en dimensionering, internet-netwerke, komponente, protokolle, kwaliteit van diens.</li> <li>• Skakel: Media-toegang, foutkorreksie, protokolle.</li> <li>• Kanaal: Kapasiteit, transmissie media, lynkodering, modulering.</li> <li>• Beplanning: Netwerk argitektuur, bepaling van gepaste tegnologie en ontwerp.</li> <li>• Na suksesvolle voltooiing van die module behoort die student in staat te kan wees om IP- en die OSI 7-laagstruktuur te beskryf, om gepaste netwerk tegnologieë te kan identifiseer, om eenvoudige datasamepakking en kriptografie te programmeer, om netwerkmodelle af te lei en toe te pas in dimensionering, om roetering-algoritmes toe te pas, om foutkorreksiekodes te implementeer, media te karakteriseer, ingenieursberekeninge en simulasies op data-tempo's, kongestie in netwerke, optimale buffergroottes en invloed van outomatiese herstuur, te doen.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2015.		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI214 en REII221		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

<b>Modulekode: REII322</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Rekenaaringenieurswese V</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Hierdie kursus stel die detail konsepte van 32-bis argitekture voor. Dit sluit die laevlak-funksionaliteit van 32-bis-mikrorekenaars en verskanste bedryfstelsels in.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om hierdie module suksesvol te voltooi, moet die student in staat wees om te demonstreeer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die detailkonsepte van 32-bis-argitekture verstaan;</li> <li>• die laevlak-funksionaliteit van 32-bis-mikrorekenaars kan beskryf;</li> <li>• uitdagings ivm verskanste bedryfstelsels verstaan;</li> <li>• in staat is om 'n verskanste bedryfstelsel te ontplooi; en</li> <li>• toepaslike ingenieursoplossings binne 'n geïntegreerde omgewing kan ontwikkel.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2016.		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	REII311	
Assesseringsmetodes:	PK 3 ure 1:1	
<b>Modulekode: REII327</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Rekenaaringenieurswese Ontwerp</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Hierdie module beskryf die stelsel ingenieursproses. 'n Doelgemaakte weergawe van hierdie proses word toegepas op 'n komplekse ingenieursprobleem. As gevolg van die omvang en kompleksiteit van ingenieursprobleme, word 'n hoë graad van spanwerk vereis.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om hierdie module suksesvol te voltooi, moet die student demonstreeer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die stelsel ingenieursproses verstaan;</li> <li>• ontwerpriglyne en beperkinge kan toepas;</li> <li>• 'n ontwikkelingspesifikasie en die toekenning van vereiste kan interpreteer;</li> <li>• 'n doelgemaakte stelsel ingenieursproses op 'n komplekse ingenieursprojek kan aanwend;</li> <li>• suksesvol as 'n individu en in groepsverband kan werk; en</li> <li>• gepaste CAD, simulasie en ander relevante ingenieur sagteware-gereedskap tydens die ontwerp proses kan gebruik.</li> </ul>		
Krediete:	16	
Voorvereistes:	Student moet jaarvlak 3 kan voltooi	
Assesseringsmetodes:	Funksionele demonstrasie van ontwikkelde oplossing – Subminimum 50% (40%) Ontwerpportefeulje (40%) Mondelinge ontwerp-aanbieding (20%)	
<b>Modulekode: REII415</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Ingenieursprogrammering III</b>		
<i>Moduledoelwit:</i> Die doel van die Ingenieursprogrammering III-module is om voort te bou op die onderrig wat die student ontvang het in die Ingenieursprogrammering I- en II-modules.		
<i>Module-uitkomst:</i> Om dié module suksesvol af te handel, behoort die student te kan demonstreeer dat hy/sy		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• databasis definisies en terme verstaan;</li> <li>• databasisse kan ontwerp en implementeer;</li> <li>• data in databasisse kan stoor, verander en uitwis;</li> <li>• databasisse kan manipuleer deur middel van basiese en gevorderde SQL instruksies;</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• web gebaseerde toepassings wat deur databasisse gerugsteun word kan ontwerp en ontwikkel;</li> <li>• probleme geassosieer met gelyktydige toegang en herstel van databasisse na faling kan identifiseer;</li> <li>• koppelvlakke na databasisse kan implementeer.</li> </ul>		
<b>NOTA: Nuwe module vanaf 2016.</b>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: EERI214 en EERI316		
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: REII423</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 8</b>
<b>Naam: Rekenaaringenieurswese VI</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Hierdie kursus dien as 'n sluitsteen-ervaring, wat die student voorstel aan die geïntegreerde wêreld van die werklikelewe-rekenaaringenieurswese. Konsepte wat geïntegreer sal word, sluit in verskanste stelsels, netwerke, databasisse en sagteware-ingenieurswese. In hierdie module word 'n volledige end-tot-end ontwikkeling van 'n sensornode gebruik as die primêre voertuig van aflewering.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Om hierdie module suksesvol te voltooi, moet die student in staat wees om te demonstreer dat hy/sy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die vereiste monstertempo, data tipe en transmissietempo van sensordata kan skat;</li> <li>• die effek van verskeie sensornodes op die netwerk-werkverriging kan bereken;</li> <li>• 'n databasis wat verskeie sensornodes kan hanteer kan ontwikkel;</li> <li>• sagteware vir administrasie van die stelsel kan ontwikkel;</li> <li>• toepaslike data-ontginningsbeginsels aan om verkreë data te benut, kan aanwend;</li> <li>• die beplanning, dokumentasie en toetsing van hierdie tipe stelsels; kan verstaan; en</li> <li>• die bogenoemde op 'n verspreide sensorstelsel kan toepas.</li> </ul>		
<b>NOTA: Nuwe module vanaf 2016.</b>		
Krediete: 16		
Voorvereistes: REII322, REII415		
Assesseringsmetodes:		
Eksamen 2 ure (40%) Sluitsteenprojek – Sub-minimum 50% (60%)		
<b>Modulekode: STTK312</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Ingenieursstatistiek</b>		
<p><i>Moduledoelwit:</i> Om die student die geleentheid te bied om 'n stewige algemene vaardigheid op te bou betreffende algemene beskrywende statistiek, statistiese inferensie, eksperimentele ontwerp, waarskynlikheidsleer, die hantering en interpretasie van algemene statistiese modelle en inferensie vir meersteekproefstudies t.o.v. verskeie modelle, asook die gebruik en interpretasie van statistiese rekenaar-ontledingspakkette.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle afhandeling van hierdie module behoort die student in staat te wees om fundamentele kennis van die volgende statistiese konsepte te demonstreer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onsekerheid en variasie, 'n verdeling, sekere kontinue en diskrete verdelings, numeriese opsommende maatstawwe, bi- en meer veranderlike data en verdelings, metodes om data te verkry, waarskynlikheid en steekproefverdelings, kwaliteit en betroubaarheid, punt- en intervalberamers, toetsing van statistiese hipoteses, die analise van variansie, eksperimentele ontwerp- en inferensiemetodes in regressie en korrelasie.</li> <li>• Sy/haar vermoë kan demonstreer om grafiese voorstellings van die data te interpreteer, verduidelik die konsep van 'n verdeling, werk met sekere kontinue en diskrete verdelings, bereken maatstawwe van sentraliteit, verspreiding en variante, maak van</li> </ul>		

spreidiagramme, bereken korrelasiekoëffisiënte, pas lyne aan data en werk met multivariate data, verduidelik verskillende steekproefmetodes en meetsisteme, verduidelik basiese konsepte in waarskynlikheidsteorie en die beskrywing van steekproefverdelings, verduidelik metodes gebruik in kwaliteit en betroubaarheid, bereken punt- en intervalafskattings, doen hipotesetoetsing-prosedures, doen analyse van variansie-berekeninge, stel 'n eksperimentele ontwerp voor in spesifieke gevalle deur gebruik van inferensie-metodes in regressie en korrelasie.

Krediete: 16

Voorvereistes: Geen

Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1

**Modulekode: TGWN121**

**Semester 2**

**NKR-vlak: 5**

**Naam: Statika en Wiskundige Modelling**

*Module-uitkomst:*

Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: fundamentele kennis demonstreer van meetkundige vektore en hul bewerkingsreëls, vektore, kragte, komponente, skalaar- en vektorproduk, Cartesiese vorms, resultant van 2 en 3-dimensionele kragtestelsels deur 'n punt, die beginsel van voortplaasbaarheid, momente, koppels, herleiding van stelsels kragte na 'n enkele krag en 'n enkele koppel, ewewig in die platvlak en ewewig in die ruimte, wrywing en momente om asse, die modelleringsproses, meetkundige soortgelykheid en eweredighede, dimensionele analyse en die stelling van Buckingham; probleemoplossingsvaardighede demonstreer deur bekende en onbekende probleme te analiseer, kennis van tegnieke gebruik om resultante van verskillende tipes kragtestelsels te bepaal, ewewigsprobleme in 2 en 3-dimensies oplos, modelle met eweredighedsverbande en deur dimensionele analyse te vorm en op te los en modelle by data te pas.

**Modulekode: TGWN211**

**Semester 1**

**NKR-vlak: 6**

**Naam: Dinamika I**

*Module-uitkomst:*

Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: fundamentele kennis demonstreer van die kinematika (reghoekige, normaal- en tangensiële en silindriese koördinate) en kinetika van 'n enkel deeltjie (krag, versnelling, arbeid, energie, momentum, impuls), 'n stelsel deeltjies (krag, versnelling, arbeid, energie, momentum, impuls) en 'n star liggaam (krag, versnelling, arbeid, energie, momentum, impuls, traagheidsmoment, hoekimpuls en hoekmomentum) vir reglynige en kromlynige beweging; probleemoplossingsvaardighede demonstreer deur bekende en onbekende probleme te analiseer en kennis van kinematika en kinetika te gebruik om tydsverloop, verplasinge, snelhede, versnellings, kragte, arbeid verrig, energie, momentum, impuls, traagheidsmoment, hoekimpuls en hoekmomentum te bereken.

**Modulekode: TGWN213**

**Semester 1**

**NKR Vlak 6**

**Titel: Differensiaalvergelykings**

*Module-uitkomst:*

Na suksesvolle voltooiing van die module behoort studente daartoe in staat te wees om die volgende te kan doen:

- fundamentele kennis demonstreer van gewone differensiaalvergelykings en die standaard oplossingsmetodes soos onder andere skeiding van veranderlikes, variasie van parameters, en die Laplace transform;
- gepaste onbekende gewone differensiaalvergelykings kan oplos, asook beginwaarde probleme stelsels met behulp van bogenoemde standaard metodes en elementêre numeriese algoritmes deur die aanwending van MATLAB of soortgelyke sagteware; werklike verskynsels kan modelleer.

**NOTA:** Voorheen TGWN212

<b>Modulekode: TGWN221</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Dinamika II</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
<p>Na voltooiing van hierdie module behoort die student die volgende te kan doen: fundamentele kennis en insig demonstreer in die teorie van die basiese numeriese metodes vir algemeen voorkomende wiskundige probleme, waaronder die oplos van nie-lineêre vergelykings, bepaling van interpolasiepolinome en numeriese bepaling van bepaalde integrale; probleemoplossingsvaardighede demonstreer deur nie-lineêre vergelykings met iteratiewe tegnieke op te los, interpolasiepolinome van Lagrange en Newton te bepaal, bepaalde integrale met die trapesiummetode, die Simpson-reël, Romberg-integrasie en Gauss-kwadratuur te bepaal en hierdie tegnieke rekenaarmatig toe te pas; 'n liefde vir die studieveld openbaar en begrip te toon vir die verband tussen werklikheid, abstraksie, model en oplossing; en ook 'n Christelike, of alternatiewe, perspektief op die vakgebied te hê.</p>		
<b>Modulekode: TGWN223</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR Vlak 6</b>
<b>Titel: Numeriese Analise</b>		
<p>Module-uitkomst: Na suksesvolle voltooiing van die module sal die student tot die volgende in staat te wees:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentele kennis en insig demonstreer in die teorie van basiese numeriese metodes vir wiskundige probleme wat algemeen voorkom, onder andere ook die oplos van nie-lineêre vergelykings, die bepaling van interpolasie polinome en die numeriese berekening van bepaalde integrale;</li> <li>• Probleemoplossings vaardighede demonstreer deur nie-lineêre vergelykings met iterasie tegnieke op te los, die interpolasie polinome van Lagrange en Newton kan bepaal, bepaalde integrale kan bepaal met behulp van die trapezium metode, Simpson se reël, Romberg integrasie en Gauss kwadratuur, en die rekenaartoepassing van die tegnieke, en die metodes van Heun en Runge Kutta vir die oplos van enkele of stelsels differensiaalvergeljings, en die tegnieke in berekenings kan toepas;</li> <li>• 'n Geneenheid vir die studieveld toon en insig demonstreer in die verwantskap tussen die werklikheid en abstraksie, model en oplossing.</li> </ul>		
<b>NOTA:</b> Voorheen TGWN222		
<b>Modulekode: TGWN312</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Parsiële Differensiaalvergeljings (numeries)</b>		
<i>Module-uitkomst:</i>		
<p>Na voltooiing van hierdie module behoort die student die volgende te kan doen: Fundamentele kennis en insig demonstreer in die diskretisering van gewone en parsiële lineêre differensiaalvergeljings, spesiale eienskappe van tridiagonale matrikse-, berekeningsprobleme wat sleggeaardheid en yl stelsels lineêre vergelykings meebring, konvergensie-eienskappe van iteratiewe metodes vir stelsels lineêre vergelykings en die stabiliteitseienskappe van numeriese metodes, die numeriese oplossing van paraboliese, elliptiese en hiperboliese differensiaalvergeljings, en die uitvoering van iteratiewe metodes per rekenaar met MATLAB; probleemoplossingsvaardighede demonstreer in die numeriese oplos, deur middel van eindige-verskille-metodes, van tweepuntrandwaardeprobleme, die warmtevergeljking, die potensiaalvergeljking en die golfvergeljking en die rekenaarimplementering daarvan; 'n liefde vir die studieveld openbaar en begrip te toon vir die verband tussen werklikheid, abstraksie, model en oplossing; en ook 'n Christelike, of alternatiewe, perspektief op die vakgebied te hê.</p>		



<b>Modulekode: TGWN322</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR Vlak 7</b>
<b>Titel: Optimalisering</b>		
Module-uitkomst: Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: fundamentele kennis demonstreeer van analitiese en numeriese optimaliseringstegnieke, vir funksies van 1 of meer veranderlikes, insluitend probleme met ongelykheid en gelykheidsbeperkings; probleemoplossingsvaardighede demonstreeer deur vir bekende en onbekende onbeperkte en beperkte probleme 'n verskeidenheid wiskundige optimaliseringstegnieke toe te pas en rekenaarmatig te implementeer, met MATLAB as rekenaartaal.		
<b>Modulekode: WISN111</b>	<b>Semester 1</b>	
<b>Titel: Inleidende Algebra en Analise I</b>		
Module-uitkomst: Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: fundamentele kennis demonstreeer van die funksiebegrip, polinome in een veranderlike met faktorstelling, resstelling en sintetiese deling, rasionale funksies en parsieële breuke, absoluutewaardefunksie, sirkelmaat en inverse funksies, trigonometriese en inverse trigonometriese funksies, hiperboliese en inverse hiperboliese funksies, eksponensiale en logaritmiëse funksies, limiete, kontinuïteit, differensieerbaarheid en onbepaalde integrale van al bogenoemde funksies, komplekse getalle; probleemoplossingsvaardighede demonstreeer deur bekende en onbekende probleme te analiseer, kennis van tegnieke gebruik om magte van 1e-graadspolinome te ontwikkel, al bogenoemde funksies se limiete, afgeleides en onbepaalde integrale van al bogenoemde funksies te bereken, eenvoudige bewerkings met komplekse getalle te kan uitvoer.		
<b>Modulekode: WISN121</b>	<b>Semester 2</b>	
<b>Titel: Inleidende Algebra en Analise II</b>		
Module-uitkomst: Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: fundamentele kennis demonstreeer van logika, die reële getalgestelsel, wiskundige induksie, permutasies en kombinasies en die binomiaalstelling, De Moivre se stelling en sy gebruike, die stelling van L'Hospital en sy gebruike, die fundamentele stellings van differensiaal- en integraalrekening, die gebruik van afgeleides in optimalisering en krommesketsing, basiese konsepte van magreekse asook die basiese stellings oor konvergensie van reekse, Taylor-reekse, die bepaalde integraal se basiese eienskappe en gebruike, toepassings van integrasie op oppervlaktes, lengtes en volumes; probleemoplossingsvaardighede demonstreeer deur bekende en onbekende probleme te analiseer, kennis van tegnieke gebruik om logika op die getalgestelsels toe te pas, stellings deur wiskundige induksie bewys, die aantal rangskikkings en keuses uit 'n versameling bepaal, bewerkings met komplekse getalle te kan uitvoer, konvergensie van magreekse te beoordeel, Taylor-reekse te bereken, limiete met behulp van L'Hospital se stelling te bereken, funksies te skets, optimaliseringsprobleme in 'n wiskundige formulering giet en die kennis van afgeleides gebruik om dit op te los, bepaalde integrale te bepaal, en oppervlaktes, lengtes en volumes te bereken.		
<b>Modulekode: WISN211</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Analise III</b>		
Module-uitkomst: Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: grondige kennis en begrip demonstreeer in al die aspekte van differensiaalrekening van meerveranderlike funksies: parsieële- en rigtingafgeleides, die gradiëntfunksie; optimaliseringsprobleme insluitende Lagrange se metode, en die teorie van meervoudige integrale om parsieële afgeleides, rigtingsafgeleides en gradiënte, asook van dubbel- en		

drievoudige-integrale te bereken; probleemoplossingsvaardighede demonstreeur deur bekende en onbekende probleme te analiseer, kennis van tegnieke gebruik om praktiese probleme wat deur meer veranderlike funksies gemodelleer word, op te los. Die meetkundige en fisiese betekenis van die bogenoemde konsepte kan gebruik om die onderliggende wiskundige struktuur van toegepaste probleme te kan abstraher, en die betekenis van die wiskundige oplossing kan interpreteer.		
<b>Modulekode: WISN212</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
Naam: <b>Lineêre Algebra I</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na voltooiing van hierdie module behoort die studente die volgende te kan doen: Grondige kennis en begrip demonstreeur in die oplosbaarheid van stelsels lineêre vergelykings; die basiese eienskappe van Euklidiese ruimtes en liniêre transformasies, interafhanklikheid van algemene vektorruimte begrippe; die bepaling van eiewaardes en eievektore; probleemoplossingsvaardighede demonstreeur deur bekende en onbekende probleme te analiseer, kennis van tegnieke gebruik in die oplossings van stelsels lineêre vergelykings in vektorruimte-konteks; matriksbewerkings; die bepaling van basisse vir deelruimtes; berekening van eiewaardes en eievektore; uitvoering van hierdie matriksberekeninge en die interpretering van die resultate.		
<b>Modulekode: WISN225</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR Vlak 6</b>
Titel: <b>Ingenieursanalise</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van die module, sal studente gevorderde kennis en insig in die toepassing van die onderstaande kan demonstreeur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorvelde, lynintegrale en die Grondstelling van lynintegrale, Green se stelling, gerigte oppervlakke en oppervlakintegrale, rotasie en divergensie, die stellings van Stokes en Gauss.</li> <li>• Konvergensie kriteria vir rye reële getalle en die monotoon konvergensiebeginsel, konvergensie van reekse, standaard konvergensie toetse, absolute en voorwaardelike konvergensie, inleiding tot magreekse, Taylor se stelling.</li> <li>• Definisie van afgeleides en kontoerintegrale van komplekse funksies, Laurent se stelling (as 'n uitbreiding van Taylor se stelling), algebraïese manipulasie van Laurent reekse, formele definisie van die Z-transform en basiese reëls vir Z-transforms, die parsieële breuke metode om inverse transforms te bereken, toepassings op verskilvergelykings.</li> </ul> <b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2016. Voorheen WISN221.		
<b>Modulekode: WISN227</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR Vlak 6</b>
Titel: <b>Toegepaste Lineêre Algebra</b>		
<i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle voltooiing van die module, sal studente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n Deeglike kennis van en insig te toon in basisse en lineêr onafhanklikheid van funksies toon en in staat wees om dit in toepassings te gebruik;</li> <li>• In staat te wees om begrippe soos eiewaardes en eievektore in toepassings soos diagonalisering, diskrete dinamiese stelsels en stelsels lineêre differensiaalvergelykings te gebruik;</li> <li>• In staat wees om die begrippe van inproduk, lengte en ortogonaliteit te gebruik om ortogonale basisse te vind en hulle toepassings te bemeester, soos byvoorbeeld die kleinste-kwadratemetode en lineêre modelle, simmetriese matrikse en verdere toepassings;</li> <li>• Probleemoplossingsvaardighede te demonstreeur deur bekende en onbekende probleme en toepassings te ontleed en die kennis en tegnieke van lineêre algebra te gebruik.</li> </ul> <b>NOTA:</b> Nuwe module vanaf 2016. Voorheen WISN222		

<b>Modulekode: WVIS321</b>	<b>Semester 2</b>	<b>NKR-vlak: 7</b>
<b>Naam: Wetenskap, tegnologie en samelewing</b>		
<p><i>Module-doelwit:</i> Die doel van die module is om 'n elementêre kennis en begrip van die fundamentele vraagstukke en/of etiese probleme in een of beide hoofvakke van die studieprogram, soos beoog deur die Institusionele Plan, te ontwikkel. Dit is veral belangrik om die denkbeeld tuis te bring dat, weens verskillende aannames en perspektiewe op die aard van die werklikheid, verskillende antwoorde op hierdie vraagstukke ontwikkel is, wat verskillende "benaderings" in die vakgebied verteenwoordig.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle afhandeling van dié module behoort studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n stewige en sistematiese kennis van die belangrikste fundamentele vraagstukke in die studie van Wetenskap, Tegnologie en Samelewing te hê en 'n kritiese begrip van die metateoretiese aannames wat fundamentele vraagstukke onderlê, te demonstreer;</li> <li>• kennis en 'n kritiese begrip van besondere vorme van etiek wat toepaslik is vir professionele Ingenieurs, soos 'n verpersoonlikte gedragskode en professionele gedragskode te demonstreer en in staat te wees om sulke vorme van etiek onderskeidend te analiseer, evalueer en moontlike oplossings te stel vir sommige huidige temas of vraagstukke spesifiek tot ingenieurswese; en</li> <li>• die vermoë te demonstreer om die aannames waarop 'n gekose tema of vraagstuk gebaseer is, te analiseer, sintetiseer en kritiseer, 'n persoonlike mening te formuleer aangaande die tema of vraagstuk en wat getuigenis lewer van 'n persoonlike koherente wêreldbeskouing en om die bevindings op 'n toepaslike wyse te kommunikeer.</li> </ul>		
Krediete:	12	
Voorvereistes:	WVTS211	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		
<b>Modulekode: WVTS211</b>	<b>Semester 1</b>	<b>NKR-vlak: 6</b>
<b>Naam: Verstaan die tegnologiese wêreld</b>		
<p><i>Module-doelwit:</i> Die <b>doel</b> van dié module is om studente se uitkyk op die werklikheid te verbreed en verdiep deur hulle bekend te stel aan 'n verskeidenheid hedendaagse wêreldvisies en ideologieë en aan relevante internasionale vraagstukke soos deur hulle bepaal. Ook om hulle bekend te stel aan die denkbeeld van die wêreld as 'n koherente geheel en die onderlinge verbondenheid en interafhanklikheid van natuurlike en sosiale stelsels.</p> <p><i>Module-uitkomst:</i> Na suksesvolle afhandeling van dié module behoort studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• te beskik oor 'n basiese fundamentele kennisbasis van die geskiedenis van die ontwikkeling van wetenskap en tegnologie op so 'n wyse dat hul kritiese begrip demonstreer deur 'n aantal verskillende wêreldbeskouings en ideologieë in die ontstaan van wetenskap en tegnologie te vergelyk;</li> <li>• te beskik oor die vermoë om die onderlinge verbondenheid van wetenskap en tegnologie te verstaan en vanuit dié gesigspunt werklike lewensprobleme of gevallestudies gebaseer op kernvraagstukke van ons tyd te analiseer en evalueer; en</li> <li>• in staat te wees om hulle persoonlike wêreldbeskouing in die ontwikkeling van wetenskap en tegnologie te artikuleer en gebruik as 'n vertrekpunt om kernvraagstukke en probleme van ons tyd op 'n tipiese akademiese wyse te beredeneer.</li> </ul>		
Krediete:	12	
Voorvereistes:	Geen	
Assesseringsmetodes: PK 3 ure 1:1		

Finaal 27 Oktober 2015  
 Lêêrverwysing: 7P/7.2.5/P-FE