



# Universiteit van Pretoria Jaarboek 2018

## BSc Fisika (02133203)

**Minimum duur van studie** 3 jaar

**Totale krediete** 428

### Toelatingsvereistes

- Die volgende persone sal vir toelating oorweeg word: 'n kandidaat wat oor 'n sertifikaat beskik wat deur die Universiteit as gelykstaande aan die vereiste Graad 12-sertifikaat met toelating vir graaddoeleindes aanvaar word; 'n kandidaat wat 'n gegradueerde van 'n ander tersiêre instelling is of die status van 'n gegradueerde van so 'n instelling geniet; en 'n kandidaat wat 'n gegradueerde van 'n ander fakulteit van die Universiteit van Pretoria is.
- Lewensoriëntering word uitgesluit by die berekening van die Toelatingspunttelling (TPT).
- Graad 11-uitslae word gebruik vir die voorlopige toelating van voornemende studente.
- Finale toelating is gebaseer op Graad 12-uitslae.

Minimum vereistes												
Prestasievlak												
Afrikaans of Engels				Wiskunde				Fisiese Wetenskap				TPT
NSC/IEB	HIGCSE	AS-Level	A-Level	NSC/IEB	HIGCSE	AS-Level	A-Level	NSC/IEB	HIGCSE	AS-Level	A-Level	
5	3	C	C	5	3	C	C	5	3	C	C	32

Kandidate wat nie aan bogenoemde minimum toelatingsvereistes voldoen nie omdat hulle 'n NSS/IEB-prestasievlak van 4 behaal het in een van die voorgeskrewe voorvereiste vakke moet die NBT aflê en mag dan oorweeg word vir toelating tot die BSc of die BSc (Verlengdeprogram) op grond van die uitslae van die NBT.

### BSc - Verlengde program vir Fisiese Wetenskappe

Minimum vereistes													
Prestasievlak													
	Afrikaans of Engels				Wiskunde				Fisiese Wetenskap				TPT
	NSC/IEB	HIGCSE	AS-Level	A-Level	NSC/IEB	HIGCSE	AS-Level	A-Level	NSC/IEB	HIGCSE	AS-Level	A-Level	
BSc - Verlengde proogram vir Fisiese Wetenskap	4	3	D	D	4	3	D	D	4	3	D	D	26

### Ander programspesifieke inligting



'n Student moet al die minimum voorgeskrewe en keusemodules slaag soos uiteengesit aan die einde van elke jaar in 'n program asook die totale aantal vereiste krediete behaal om te voldoen aan die betrokke graadprogramvereistes. Verwys asseblief na die kurrikulum soos uiteengesit. Ten minste 144 krediete moet op 300-/400-vlak wees, of andersins soos aangedui deur die kurrikulum. Die minimum modulekrediete wat nodig is om te voldoen aan graadvereistes word uiteengesit aan die einde van elke studieprogram. Met betrekking tot die BSc-programme soos aangedui sal 'n maksimum van 150 krediete op 100-vlak erken word.

'n Student mag in konsultasie met die Hoof van die Departement en in oorleg en met die toestemming van die Dekaan, voorgeskrewe modules volg of vervang met modules wat nie aangedui is in die BSc-driejaarstudieprogramme nie en wat die ekwivalent of die maksimum van 36 modulekrediete is. Dit is egter wel belangrik dat die totale aantal voorgeskrewe modulekrediete binne die loop van die graadprogram voltooi word. Die Dekaan mag in die verband, en op aanbeveling van die Departementshoof, afwykings goedkeur. Met betrekking tot die BSc-programme soos aangedui mag 'n student nie vir meer as 75 modulekrediete per semester op eerstejaarsvlak registreer nie. 'n Student word slegs in oorleg met en met toestemming van die Dekaan toegelaat om te registreer vir 80 krediete in die eerste semester gedurende die eerste jaar indien die student 'n finale punt van nie minder nie as 70% vir Graad 12 Wiskunde en 'n TPT van 34 of meer behaal het vir die NSS.

Studente wat alreeds in besit van 'n baccalaureusgraad is, kan nie erkenning kry vir modules waarvan die inhoud oorvleuel met modules van die graad wat reeds toegeken is nie. Verder sal krediete ook nie vir meer as 50% oorweeg word nie vir krediete geslaag tydens studie vir 'n vorige onvoltooide graad. Geen krediete op die finale jaar of op 300- en 400-vlak sal goedgekeur word nie.

## Bevordering tot volgende studiejaar

'n Student word tot die volgende studiejaar bevorder mits hy of sy 100 van die vereiste krediete wat in 'n studiejaar voorgeskryf word, slaag tensy die Dekaan op aanbeveling van die departementshoof anders besluit. 'n Student wat nie aan die vereistes vir bevordering tot die volgende studiejaar voldoen nie, behou krediete vir die modules waarin hy of sy geslaag het, en mag deur die Dekaan, op aanbeveling van die departementshoof, tot hoogstens 48 krediete van die modules van die volgende studiejaar toegelaat word, mits dit by die lesing-/eksamenrooster inpas.

## Slaag met lof

'n Student slaag met lof indien hy of sy in een enkele akademiese jaar alle vereiste modules op 300-vlak of hoër slaag en 'n geweegde gemiddelde van minstens 75% in daardie modules behaal, met dien verstande dat 'n subminimum van 65% behaal word in die betrokke modules wat vereis word.



## Kurrikulum: Jaar 1

**Minimum krediete: 140**

**Minimum krediete:**

Fundamenteel = 12

Kern = 64

Keuse = 64

**Addisionele inligting:**

Studente wat nie kwalifiseer vir AIM 102 nie, moet vir AIM 111 en AIM 121 registreer.

CMY117,127 word aanbeveel. Keusemodules kan gekies word uit bv Wiskunde, Weer-kunde, Geologie, Geografie, IT, Wiskundige Statistiek, Rekenaarwetenskap, Biochemie, Dierkunde ens.

## Fundamentele modules

### Akademiese inligtingsbestuur 102 (AIM 102)

**Modulekrediete** 6.00

**Diensmodules**

Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe  
Fakulteit Geesteswetenskappe  
Fakulteit Regsgeleerdheid  
Fakulteit Gesondheidswetenskappe  
Fakulteit Natuur- en Landbouwetenskappe  
Fakulteit Teologie en Religie  
Fakulteit Veeartsenykunde

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Inligtingkunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

#### Module-inhoud

Verkry, evalueer, verwerk, bestuur en bied inligtingsbronne vir akademiese doeleindes aan deur gebruik te maak van toepaslike tegnologie. Pas effektiewe soekstrategieë toe in verskillende tegnologiese omgewings. Demonstreer die etiese en regverdig gebruik van inligtingsbronne. Integreer 21ste-eeuse kommunikasie met die bestuur van akademiese inligting.

### Akademiese inligtingbestuur 111 (AIM 111)

**Modulekrediete** 4.00



<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie Fakulteit Opvoedkunde Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe Fakulteit Geesteswetenskappe Fakulteit Regsgeleerdheid Fakulteit Gesondheidswetenskappe Fakulteit Natuur- en Landbouwetenskappe Fakulteit Teologie en Religie
---------------------	--

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Inligtingkunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

Vind, evalueer, prosesseer, bied inligtingbronne aan en bestuur hulle vir akademiese doeleindes deur die gepaste tegnologie te gebruik.

## Akademiese inligtingbestuur 121 (AIM 121)

**Modulekrediete** 4.00

<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie Fakulteit Opvoedkunde Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe Fakulteit Geesteswetenskappe Fakulteit Regsgeleerdheid Fakulteit Gesondheidswetenskappe Fakulteit Natuur- en Landbouwetenskappe Fakulteit Teologie en Religie Fakulteit Veeartsenykunde
---------------------	---

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Informatika

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Pas effektiewe soekstrategieë toe in verskillende tegnologiese omgewings. Demonstreer die etiese en regverdig gebruik van inligtingsbronne. Integreer 21ste-eeuse kommunikasie met die bestuur van akademiese inligting.

## Language and study skills 110 (LST 110)

**Modulekrediete** 6.00



**Diensmodules** Fakulteit Natuur- en Landbouwetenskappe  
Fakulteit Veeartsenykunde

**Voorvereistes** No prerequisites.

**Kontaktyd** 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Eenheid vir Akademiese Geletterdheid

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

\*Hierdie inligting is slegs in Engels beskikbaar.

The module aims to equip students with the ability to cope with the reading and writing demands of scientific disciplines.

## Akademiese oriëntasie 102 (UPO 102)

**Modulekrediete** 0.00

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Onderrigtaal** Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

**Departement** Natuur- en Landbouwetenskappe Dekanskantoor

**Aanbiedingstydperk** Jaar

## Kernmodules

### Eerste kursus in fisika 114 (PHY 114)

**Modulekrediete** 16.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** 'n Kandidaat moet Wiskunde en Fisika met ten minste 60% geslaag het in die Graad 12-eksamen.

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 besprekingsklas per week, 1 praktiese sessie per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 1



## Module-inhoud

Si-eenhede. Tellende syfers. Golwe: intensiteit, superposisie, interferensie, staande golwe, resonansie, swewinge, Doppler effek. Geometriese optika: weerkaatsing, breking, spieëls, dun lense, instrumente. Fisiese optika: Young-interferensie, koherensie, dun lagies, diffraksie, polarisasie. Hidrostatika en -dinamika: digtheid, druk, Archimedes se beginsel, kontinuïteit, Bernoulli. Warmteleer: temperatuur, spesifieke warmtekapasiteit, uitsetting, hitteoordrag. Vektore. Kinematika van 'n punt: relatiewe-, projektiel-, en sirkelbeweging. Dinamika: Newton se wette, wrywing. Arbeid: puntmassas, gasse (ideale gaswet), gravitasie, veer, arbeidstempo. Kinetiese energie. Potensiële energie: konserwatiewe kragte, gravitasie, veer. Behoud van energie. Momentumbehoud. Impuls en botsings. Partikelsisteme: massamiddelpunt, Newtons se wette. Rotasie: draaimoment, behoud van hoekmomentum, ewewig, swaartepunt.

## Eerste kursus in fisika 124 (PHY 124)

**Modulekrediete** 16.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** WTW 114 GS en PHY 114 GS

**Kontaktyd** 1 praktiese sessie per week, 4 lesings per week, 1 besprekingsklas per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

## Module-inhoud

Enkelvoudige harmoniese beweging en pendulums. Coulomb se wet. Elektriese veld: dipole, Gauss se wet. Elektriese potensiaal. Kapasitansie. Elektriese strome: weerstande, resisiwiteit, Ohm se wet, energie, arbeidstempo, emf, RC-bane. Magnetisme: Hall-effek, Biot-Savart se wet. Faraday en Lenz se wette. LR bane. Wisselstroom: RLC-bane, drywing, transformators. Inleidende konsepte van modern fisika. Kernfisika: radioaktiwiteit.

## Calculus 114 (WTW 114)

**Modulekrediete** 16.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** Verwys na Regulasie 1.2: 'n Kandidaat moet Wiskunde met ten minste 60% geslaag het in die G12-eksamen

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1



## Module-inhoud

\*Hierdie module dien as voorbereiding vir studente met Wiskunde as hoofvak (ingesluit alle studente wat beplan om vir WTW 218 en WTW 220 in te skryf.) Studente sal nie vir meer as een van die volgende modules krediet ontvang vir hul graad nie: WTW 114, WTW 158, WTW 134, WTW 165.

Funksies, limiete en kontinuïteit. Differensiaalrekening van eenveranderlike funksies, tempo van verandering, krommesketsing, toepassings. Die middelwaardestelling, L'Hospital se reël. Die bepaalde en onbepaalde integraal, evaluering van bepaalde integrale met behulp van anti-afgeleides, die substitusiereël.

## Wiskunde 124 (WTW 124)

**Modulekrediete** 16.00

**Voorvereistes** WTW 114

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

## Module-inhoud

\*Studente sal nie vir meer as een van die volgende modules krediet ontvang vir hul graad nie: WTW 124, WTW 146, WTW 148 and WTW 164. Hierdie module dien as voorbereiding vir studente met Wiskunde as hoofvak (ingesluit alle student wat beplan om te skryf vir WTW 218, WTW 211 en WTW 220).

Die vektorruimte  $R_n$ , vektoralgebra met toepassings op lyne en vlakke, matriksalgebra, stelsels van lineêre vergelykings, determinante, Komplekse getalle en faktorisering van polinome. Integrasietegnieke en toepassings van integrasie. Die formele definisie van 'n limiet. Die hoofstelling van Calculus en toepassings. Vektorfunksies, poolvergelykings en kwadratiese krommes.

## Keusemodules

### Algemene chemie 117 (CMY 117)

**Modulekrediete** 16.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Gesondheidswetenskappe  
Fakulteit Veeartsenykunde

**Voorvereistes** 'n Kandidaat moet Wiskunde en Fisiese Wetenskap me minste 60% geslaag het in die G12-eksamen.

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 praktiese sessie per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Semester 1



### Module-inhoud

Algemene inleiding tot anorganiese en analitiese chemie. Atoomstruktuur en periodisiteit. Molekulêre struktuur en binding, gebruik van die VSEPA model. Nomenklatuur van anorganiese ione en verbindings. Klassifikasie van reaksies: neerslag, suur-basis, redoks en gasvormende reaksies. Beginsels van reaktiwiteit: energie en chemiese reaksies. Molbegrip en stoïgiometriese berekeninge van chemiese reaksies. Fisiese gedrag van gasse, vloeistowwe en oplossings en die rol van intermolekulêre kragte. Tempo van reaksies: Inleiding tot chemiese kinetika.

### Algemene chemie 127 (CMY 127)

**Modulekrediete** 16.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Gesondheidswetenskappe  
Fakulteit Veeartsenykunde

**Voorvereistes** Natuur- en Landbouwetenskappe studente: CMY 117 GS of CMY 154 GS  
Gesondheidswetenskappe studente: geen

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 praktiese sessie per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Algemene fisies-analitiese chemie: Chemiese ewewig, sure en basisse, buffers, oplosbaarheidsewewig, entropie en vrye energie, elektrochemie. Organiese chemie: struktuur (binding), nomenklatuur, isomerie, inleidende stereochemie, inleiding tot chemiese reaksies en chemiese eienskappe van organiese verbindings en biologiese verbindings, nl. koolhidrate en aminosure.

### Verkenning van die heelal 154 (SCI 154)

**Modulekrediete** 16.00

**Voorvereistes** Verbode kombinasie SCI 164

**Kontaktyd** 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 1





## Module-inhoud

\*Hierdie inligting is slegs in Engels beskikbaar.

Students from all faculties are welcome to join us in our exploration of the universe from an earth-bound perspective. We reflect on the whole universe from the sub microscopic to the vast macroscopic and mankind's modest position therein. To what degree is our happiness determined by stars? Echoes from ancient firmaments - the astronomy of old civilisations. The universe is born with a bang. Stars, milky ways and planets are formed. Life is breathed into the landscape on earth, but is there life elsewhere? The architecture of the universe - distance measurements, structure of our solar system and systems of stars. How does it look like on neighbouring planets? Comets and meteorites. Life cycles of stars. Spectacular exploding stars! Exotica like pulsars and black holes.

## Diskrete strukture 115 (WTW 115)

**Modulekrediete** 8.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** Verwys na Regulasie 1.2: 'n Kandidaat moet Wiskunde met ten minste 50% geslaag het in die G12-eksamen

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

## Module-inhoud

Proposisionele logika: waarheidstabelle, logiese ekwivalensie, implikasie, argumente. Wiskundige induksie en wel-orderingsbeginsel. Inleiding tot versamelingsleer. Teltegnieke: elementêre waarskynlikheid, vermenigvuldigings- en optellingsreëls, permutasies en kombinasies, binomiaalstelling, insluit-uitsluitreël.

## Numeriese analise 123 (WTW 123)

**Modulekrediete** 8.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie

**Voorvereistes** WTW 114 GS

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

## Module-inhoud

Nie-lineêre vergelykings, numeriese integrasie, beginwaardeprobleme vir differensiaalvergelykings, stelsels lineêre vergelykings. Vir elementêre numeriese tegnieke word algoritmes afgelei en geprogrammeer. Foutskattinge en konvergensieresultate word behandel.



## Wiskundige modellering 152 (WTW 152)

<b>Modulekrediete</b>	8.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie
<b>Voorvereistes</b>	Verwys na Regulasie 1.2
<b>Kontaktyd</b>	1 tutoriaal per week, 2 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 1

### Module-inhoud

Inleiding tot modellering van dinamiese prosesse met behulp van verskilvergelykings. Krommepassing. Inleiding tot lineêre programmering. Matlab programmering. Toepassings in die praktyk van onder andere finansies, ekonomie en ekologie.

## Dinamiese prosesse 162 (WTW 162)

<b>Modulekrediete</b>	8.00
<b>Voorvereistes</b>	WTW 114 GS
<b>Kontaktyd</b>	1 tutoriaal per week, 2 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 2

### Module-inhoud

\*Studente sal nie vir meer as een van die volgende modules krediet ontvang vir hul graad nie: WTW 162 en WTW 264.

Inleiding tot die modellering van dinamiese prosesse met behulp van elementêre differensiaalvergelykings. Oplosmetodes vir eerste-orde differensiaalvergelykings en analise van die eienskappe van oplossings (grafieke). Toepassings in die praktyk.



## Kurrikulum: Jaar 2

**Minimum krediete: 144**

**Minimum krediete:**

Kern = 96

Keuse = 48

**Addisionele inligting:**

Keusemodules kan uit bv Wiskunde, Weerkunde, Geologie, Geografie, IT en Wiskundige Statistiek ens. gekies word. Studente wat in verdere studie in die sterrekunde belangstel, word aangeraai om PHY 210 Sterrekunde vir fisici as keusemodule te oorweeg.

## Kernmodules

### Golwe, termodinamika en moderne fisika 255 (PHY 255)

<b>Modulekrediete</b>	24.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	[PHY114 en PHY124] of [PHY171] of [PHY143 en PHY153 en PHY163] en [WTW211#] en [WTW218#]
<b>Kontaktyd</b>	4 lesings per week, 1 praktiese sessie per week, 2 besprekingsklasse per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Fisika
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 1



## Module-inhoud

Vibrerende sisteme en golwe (14 lesings)

Eenvoudige harmoniese beweging (EHB). Superposisie (verskillende frekwensies, gelyke frekwensies). Loodregte vibrasies (Lissajousfigure). Gedempte EHB. Gedwonge ossillasies. Resonansie. Q-waarde. Transversale golfbeweging.

Vlaktgolfoplossing met die skeiding van veranderlikes-metode. Weerkaatsing en deurlating by 'n grensvlak.

Normale en eiemodes. Golfpakkies. Groepsnelheid.

Moderne fisika (30 lesings)

Spesiale relatiwiteit: Galileo- en Lorentz-transformasies. Postulate. Momentum en energie. 4-vektore en tensors.

Algemene relatiwiteit. Kwantumfisika. Faling van klassieke fisika. Bohrmodel. Golf-deeltjiedualisme.

Schrödingervergelyking. Deelsgewyse konstante potensiale. Tonnelling. X-strale. Laser. Kernfisika. Kernsplyting.

Kernsamestelling. Radioaktiwiteit

Warmte en termodinamika (12 lesings)

Warmte. Eerste Wet. Kinetiese gasteorie. Gemiddelde vrye padlengte. Ideale, Clausius-, Van der Waals- en viriaal-gasse.

Entropie. Tweede Wet. Enjins en yskaste. Derde Wet. Termodinamiese potensiale: Entalpie, Helmholtz en Gibbs vrye energieë, Chemiese potensiaal. Legendre-transformasies (Maxwell-relasies). Fase

ekwilibrium. Gibbs se fasereël.

Modellering en simulaties (7 praktiese sessies)

Inleiding tot programmering in 'n hoëvlakstelsel: Konsep van 'n algoritme en die basiese logika van 'n

rekenaarprogram. Simboliese manipulasies, grafika, numeriese berekening. Toepassings: Selektiewe en

verduidelikende voorbeelde.

Foutanalise (7 praktiese sessies)

Ekperimentele onsekerhede, voortplanting van foute, statistiese analise van ewekansige onsekerhede,

normaalverdeling, verwerping van data, kleinste kwadraattoepassing, kovariansie en korrelasie

## Algemene fisika 263 (PHY 263)

**Modulekrediete**

24.00

**Diensmodules**

Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes**

PHY 255 GS en WTW 218 GS en WTW 220# en WTW 248#

**Kontaktyd**

4 lesings per week, 2 besprekingsklasse per week, 1 praktiese sessie per week

**Onderrigtaal**

Module word in Engels aangebied

**Departement**

Fisika

**Aanbiedingstydperk**

Semester 2

## Module-inhoud

Klassieke meganika (28 lesings) Grondbeginsels, energie en hoekmomentum, variasierekene en Lagrange-

meganika, konserwatiewe sentraalkragte en tweeliggaamprobleme, verstrooiing, meganika in roterende,

verwysingstelsels, veelligaamstelsels Fisiese optika (14 lesings) Maxwell se vergelykings, golfvergelyking en

vlakgolfoplossings, koherensie, interferensie, diffraksie, polarisasie Fisika van materiale (14 lesings) Klassifikasie

van materiaal, atoombinding, kristallografie, defekte, sterkte van materiaal, fase-diagramme, keramieke, polimere,

saamgestelde materiaal, frakture, elektriese en magnetiese eienskappe, halfgeleiers, slimmateriale,

nanotegnologie. Eksperimente (14 sessies)



## Lineêre algebra 211 (WTW 211)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 124

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

Hierdie is 'n inleiding tot lineêre algebra oor  $R^n$ . Matrikse en lineêre vergelykings, lineêre kombinasies en die span van vektore, lineêre onafhanklikheid, deelruimtes, basis en dimensie, eiewaardes, eievektore, gelykvormigheid en diagonalisering van matrikse, lineêre transformasies.

## Calculus 218 (WTW 218)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 114 en WTW 124

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

Calculus van meerveranderlike funksies, rigtingsafgeleides. Ekstreemwaardes en Lagrangevermenigvuldigers. Meervoudige integrale, pool-, silindriese en bolkoördinate.

## Analise 220 (WTW 220)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 114 en WTW 124, WTW 211 en WTW 218

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde



**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Eienskappe van reële getalle. Analise van rye en reekse reële getalle. Magreekse en konvergenstestings. Die Bolzano-Weierstrass-stelling. Die tussenwaardestelling Analise van reëelwaardige funksies op 'n interval. Die Riemann-integraal: Bestaan en eienskappe van die integraal

## Vektoranalise 248 (WTW 248)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** WTW 218

**Kontaktyd** 1 besprekingsklas per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Vektore en meetkunde, Calculus van vektorfunksies met toepassings in differensiaal-meetkunde, kinematika en dinamika. Vektoranalise, insluitend vektorvelde, lynintegrale van skalaarvelde en vektorvelde, konserwatiewe vektorvelde, oppervlakke en oppervlakintegrale, die stellinge van Green, Gauss en Stokes met toepassings.

## Keusemodules

### Fisiese chemie 282 (CMY 282)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** CMY 117 en CMY 127

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 tutoriaal per week, 2 praktiese sessies per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 2

### Module-inhoud

Teorie: Klassieke chemiese termodinamika, gasse, eerste en tweede wet en toepassings, fisiese veranderinge van suiwer stowwe en eenvoudige mengsels. Fasereël: Chemiese reaksies, chemiese kinetika, reaksietempo's.

### Analitiese chemie 283 (CMY 283)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** CMY 117 en CMY 127



**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 praktiese sessies per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 3

#### **Module-inhoud**

Teorie: Statistiese evaluering van data, gravimetriese analise, waterige oplossing chemie, chemiese ewewig, presipiterings-, neutraliserings- en kompleksvormingtitrasies, redokstitrasies, potensiometriese metodes, inleiding tot elektrochemie.

### **Organiese chemie 284 (CMY 284)**

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** CMY 117 en CMY127

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 praktiese sessies per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 1

#### **Module-inhoud**

Teorie: Resonans, konjugasie en aromatisiteit. Sure en basisse. Inleiding tot  $^{13}\text{C}$  KMR spektroskopie. Elektrofiële addisie: alkene. Nukleofiele substitusie, eliminisie, addisie: alkielhaliede, alkohole, eters, epoksiede, karbonielverbindings: ketone, aldehiede, karboksiesure en hul derivate.

### **Anorganiese chemie 285 (CMY 285)**

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** CMY 117 en CMY 127

**Kontaktyd** 2 praktiese sessies per week, 1 tutoriaal per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 4

#### **Module-inhoud**

Teorie: Atoomstruktuur, struktuur van vastestowwe (ioniese model). Koördinasiechemie van oorgangsmetale: Oksidasietoestande van oorgangsmetale, ligande, stereochemie, kristalveld-teorie, gevolge van d-orbitaalsplitsing, chemie van die hoofgroepelemente, elektrochemiese eienskappe van oorgangsmetale in waterige oplossing, industriële toepassings van oorgangsmetale. Basiese beginsels van spektroskopie en inleiding tot IR-spektroskopie.



## Prosesgeomorfologie 252 (GGY 252)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** GGY 166 of GLY 155

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 2 praktiese sessies per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 2

### Module-inhoud

Fisiese prosesse wat die aardoppervlak en die bestuur daarvan beïnvloed. Spesifieke prosesse en hul interaksie in temas soos verwering, gronderosie, massabewegingsprosesse en fluviale prosesse. Praktiese laboratorium oefeninge sal gebaseer word op die temas wat tydens die teorie komponent behandel sal word

## Geomorfologie van die bou-omgewing 265 (GGY 265)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 3

### Module-inhoud

\*Slegs vir Argitektuur- en Landskapargitektuur-studente. Die teorie-komponent bestudeer die geomorfologiese aspekte van die bou-omgewing insluitend landskapsidentifikasie; verwering en degradasie van natuurlike klip en toepassings op die ontwerp en bewaring van geboue en monumente; hellingshidrologie en stabiliteit; gronderosieprosesse en konstruksie-impakte; modifikasie van dreinerings in stedelike gebiede; identifikasie van vleilande, menslike impakte en rehabilitasie; impak van ontspanning en bestuur. Bykomend tot die teorie word 'n projek wat op veldwerk gebaseer is onderneem.

## Stedelike struktuur, omgewing en samelewing 266 (GGY 266)

**Modulekrediete** 24.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 1 praktiese sessie per week, 3 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie





**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

'n Verstedelikende wêreld. Stedelike struktuur en grondgebruik. Stedelike prosesse. Die stedelike omgewing. Sosiale struktuur en verandering in stede. Leefstyl in stede. Ekonomie, samelewing en politiek in stede. Derde-wêreld stede en Suid-Afrikaanse stede. Toekoms van stede.

## Geografiese data-analise 220 (GIS 220)

**Modulekrediete** 14.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie

**Voorvereistes** GMC 110 en (STK 110 of BME 120)

**Kontaktyd** 1 ppraktiese sessie per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Die aard van geografiese data en meting. Toepassing van statistiek in die geografiese domein. Waarskynlikheid, waarskynlikheidsverspreiding en -digtheid, verwagte waardes en veranderlikes, Sentrale Limietbeginsel. Steekproefneming. Ondersoekende data-analise, beskrywende statistiek, statistiese skatting, hipotese toetsing, korrelasie-analise en regressie-analise.

## Fisiese weerkunde 261 (WKD 261)

**Modulekrediete** 12.00

**Voorvereistes** WTW 114

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 1

### Module-inhoud

Behoudskragte en behoudswette. Basiese termodinamiese wette vir droë en vogtige lug. Die toestandsvergelyking. Adiabatiese prosesse en temperatuurvervaltempos. Die Clausius-Claperon-vergelyking. Berekening van die natadiabaat.

## Inleiding tot dinamiese weerkunde 263 (WKD 263)

**Modulekrediete** 12.00

**Voorvereistes** WTW 126 en WTW 128 (studente moet terselfdertyd vir WTW 218 ingeskryf wees).

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied



**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 2

### Module-inhoud

Vektoalgebra, tole en parsiele afgeleides, tweedebewegingswet. Sferiese coordinate. Versenelling in roterende coordinate, fundamentele kragte, momentumvergelyking. Driedimensionele vloeibalans, massabehoud, termodinamiese energievergelyking. Inleiding tot eindigeverskilmetodes. Numeriese estimasie van geostrofiese wind, vortisiteit en divergensie. Adveksie van temperatuur. Ontwikkeling van 'n tweedimensionele numeriese temperatuuradveksiemodel

## Lineêre algebra 221 (WTW 221)

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 211 en WTW 218

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Abstrakte vektorruimtes, verandering van basis, matriksvoorstelling van lineêre transformasies, ortogonaliteit, diagonaliseerbaarheid van simmetriese matrikse, enkele toepassings.

## Differensiaalvergelykings 256 (WTW 256)

**Modulekrediete** 8.00

**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie

**Voorvereistes** WTW 158 en WTW 164

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 besprekingsklas per week

**Onderrigtaal** Aparte klasse vir Engels en Afrikaans

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

Teorie en oplosmetodes vir lineêre differensiaalvergelykings asook vir stelsels lineêre differensiaalvergelykings. Teorie en oplosmetodes vir eerste orde nie-lineêre differensiaalvergelykings. Die Laplace-transform met toepassing in differensiaalvergelykings. Toepassing van differensiaalvergelykings op modelleringsprobleme.

## Diskrete strukture 285 (WTW 285)

**Modulekrediete** 12.00



**Diensmodules** Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** WTW 115

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

#### **Module-inhoud**

Opstel en oplos van rekurrensierelasies. Ekwivalensie en parsieële orde relasies. Grafieke: paaie, siklusse, bome, isomorfisme. Grafiekalgoritmes: Kruskal, Prim, Fleury. Eindige staat outomata.

### **Differensiaalvergelykings 286 (WTW 286)**

**Modulekrediete** 12.00

**Diensmodules** Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 114, WTW 124 en WTW 162

**Kontaktyd** 1 tutoriaal per week, 2 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

#### **Module-inhoud**

\*Studente sal nie vir meer as een van die volgende modules krediet ontvang vir hul graad nie: WTW 264, WTW 286.

Teorie en oplosmetodes vir gewone differensiaalvergelykings en beginwaardeprobleme: skeibare en lineêre eerste-orde differensiaalvergelykings, lineêre vergelykings van hoër orde, stelsels lineêre vergelykings. Toepassing op wiskundige modelle. Toepassings van numeriese metodes op nielineêre stelsels. Kwalitatiewe analise van lineêre stelsels.



## Kurrikulum: Finale jaar

**Minimum krediete: 144**

**Minimum krediete:**

Kern = 72

Keuse = 72

**Addisionele inligting:**

PHY 353 en/of PHY 363 kan as keusemodules gekies word. Studente wat in verdere studie in die sterrekunde of hoë-energiefisika belangstel, word aangeraai om PHY 300 Waarnemingsterrekunde en PHY 310 Deeltjie- en astrodeeltjiefisika as keusemodules te oorweeg.

## Kernmodules

### Elektronika, elektromagnetiese en kwantumeganika 356 (PHY 356)

**Modulekrediete** 36.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** PHY 255 GS en PHY 263 GS en WTW 211 GS en WTW 218 GS en WTW 248 GS

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 praktiese sessie per week, 2 besprekingsklasse per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

#### Module-inhoud

Elektronika: (14 lesings)

Thévenin- en Norton-ekwivalente bane, superposisiebeginsel, RC-, LC- en LRC-bane. Halfgeleierdiode. Bipolêre transistor. Operasionele versterkers. Rekenaarbeheerde instrumentasie.

Elektromagnetiese (21 lesings)

Elektrostatika: Coulomb se wet, Divergensie en curl van E, Gauss se wet, Laplacevergelyking, beeldladingsprobleme, multipooluitbreidings.

Magnetostatika: Lorentzkrag, Biot-Savart se wet, divergensie en curl van magnetiese veldsterkte, Ampère se wet, magnetiese vektorpotensiaal, multipooluitbreidings, randvoorwaardes. Elektrodinamika: Elektromotoriese krag, elektromagnetiese induksie, Maxwellvergelykings, golfvergelyking. Elektriese en magnetiese velde in materie: Polarisasie, elektriese verplasing en Gauss se wet in diëlektrika, lineêre diëlektrika. Magnetisasie (diamagnete, paramagnete, ferromagnete), hulpveld H, Ampère se wet in gemagnetiseerde materiale, lineêre en nie-lineêre media.

Kwantummeganika: (28 lesings)

Die Schrödinger-vergelyking, statistiese interpretasie van die golffunksie, momentum, onsekerheidsbeginsel, die tyd-afhanklike Schrödinger-vergelyking, stasionêre toestande, die oneindige reghoekige potensiaalput, die harmoniese ossilator, vry deeltjie, die delta-funksiepotensiaal, die eindige reghoekige potensiaalput, Hillbert-ruimtes, waarneembare, eiefunksies van 'n Hermitesiese operateur, Dirac-notasie, die Schrödinger-vergelyking in sferiese koördinate, die waterstofatoom, hoekmomentum, spin.



## Statistiese meganika, vastetoestantfisika en modellering 364 (PHY 364)

<b>Modulekrediete</b>	36.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	PHY 356 en WTW 211 en WTW 218 en WTW 248 GS
<b>Kontaktyd</b>	2 praktiese sessies per week, 2 besprekingsklasse per week, 4 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Fisika
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 2

### Module-inhoud

Statistiese meganika (28 lesings)

Geïsoleerde sisteme in termodinamiese ewewig. Sisteme in ewewig met 'n warmtebad: die kanoniese ensemble, Gibbs se entropieformule, klassieke statistiese meganika, energie-ewewigsteorema, termodinamiese potensiale, paramagnetisme.

Klassieke limiet van ideale gasse: Ononderskeibare karakter van kwantumdeeltjies, toestandsvergelyking van die klassieke ideale gas. Kwantum ideale gasse: swartstraling, die grand kanoniese ensemble, Fermi-Diracverdeling, die vry-elektronigas in metale, die Bose-Einsteinverdeling, Bose-Einstein-kondensasie.

Vastetoestandfisika (28 lesings)

Kristalstrukture, die resiproke rooster, x-straaldiffraksie, roostervibrasies, die Debye-model, eienskappe van vaste stowwe, die vry-elektronmodel, Pauli-paramagnetisme, elektroniese warmtekapasiteit, die ontspantyd, elektriese geleiding, die klassieke Hall-effek, termiese geleiding in metale, faling van die vry-elektronmodel, die onafhanklike elektronmodel, bandteorie vir vaste stowwe.

Berekeningsfisika en modellering. Beoordeling sal geskied via 'n portfolio van projekverslae. Die onderwerpe vir die projekte sal gekies word uit sub-dissiplines van Fisika.

## Keusemodules

### Fisiese chemie 382 (CMY 382)

<b>Modulekrediete</b>	18.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	CMY 282, CMY 283, CMY 284 en CMY 285
<b>Kontaktyd</b>	2 praktiese sessies per week, 1 besprekingsklas per week, 4 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Chemie
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Kwartaal 4



## Module-inhoud

Teorie: Molekulêre kwantummeganika. Inleiding: Tekortkomings van klassieke fisika, dinamika van mikroskopiese sisteme, kwantummeganiese beginsels, translasië-, vibrasie- en rotasiebewegings. Atoomstruktuur en spektra: Atomiese waterstof, meerelektronsisteme, spektra van komplekse atome, molekulêre struktuur, die waterstofmolekulêre ioon, diatomiese en poliatomiese molekule, struktuur en eienskappe van molekule. Molekule in beweging: Viskositeit, diffusie, mobiliteit. Oppervlakchemie: Fisisorpsie en chemisorpsie, adsorpsie isoterme, oppervlakspanning, heterogene katalise tempovergelykings, kapillariteit.

## Analitiese chemie 383 (CMY 383)

<b>Modulekrediete</b>	18.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	CMY 282, CMY 283, CMY 284 en CMY 285
<b>Kontaktyd</b>	1 besprekingsklas per week, 4 lesings per week, 2 praktiese sessies per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Chemie
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Kwartaal 1

## Module-inhoud

Teorie: Skeidingsmetodes: Ekstraksie, veelvuldige ekstraksie, chromatografiese sisteme. Spektroskopie: Instrumentsamestellings, atoomabsorpsie- en atoomemissie-spektrometrie, oppervlakanalise tegnieke. Massaspektrometrie. Instrumentele elektrochemie.

## Organiese chemie 384 (CMY 384)

<b>Modulekrediete</b>	18.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	CMY 282, CMY 283, CMY 284 en CMY 285
<b>Kontaktyd</b>	2 praktiese sessies per week, 1 besprekingsklas per week, 4 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Module word in Engels aangebied
<b>Departement</b>	Chemie
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Kwartaal 3

## Module-inhoud

Teorie: Aromatisiteit en aromatiese chemie, sintetiese metodiek: Koolstof-koolstof bindingsvorming: Alkilering op nukleofiliese koolstofatome, aldol en verwante kondensasiereaksies, Wittig en verwante reaksies, asilering van karbanione (Claisen-kondensasie).

## Anorganiese chemie 385 (CMY 385)

<b>Modulekrediete</b>	18.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	CMY 282, CMY 283, CMY 284 en CMY 285



**Kontaktyd** 2 praktiese sessies per week, 1 besprekingsklas per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Chemie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 2

### Module-inhoud

Teorie: Struktuur en binding in anorganiese chemie: Molekuulorbitaalbenadering, di- en poliatomiese molekule, driesenterbindings, metaal-metaalbindings, oorgangsmetaalkomplekse, magnetiese eienskappe, elektroniese spektra, reaktiwiteit en reaksiemeganismes, reaksie-tipes, spesiale onderwerpe.

## Mens-omgewing-interaksies 301 (ENV 301)

**Modulekrediete** 18.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 praktiese sessie per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 2

### Module-inhoud

Fokus op kontemporêre omgewingsvraagstukke in suidelike Afrika. Huidige en toekomstige impak van menslike druk op natuurlike hulpbronne, die stand van die omgewing in Suid-Afrika, bestuur van kritiese hulpbronne, bevolkingstendense, verlies aan biodiversiteit, besoedeling, waterskaarste, verwoestyning, klimaatsverandering, akkumulاسie en bestuur van afval, omgewingsbestuurstechnieke, omgewingsopvoeding en wetgewing t.o.v. omgewingsbestuur.

## Volhoubare ontwikkeling 356 (GGY 356)

**Modulekrediete** 18.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 1 praktiese sessie per week, 3 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 1



## Module-inhoud

Konseptuele integrasie van die omgewings-, ekonomiese en sosiale komponente van volhoubare ontwikkeling. Ander temas sluit in die veranderende persepsies oor ontwikkeling en omgewing, ontwikkelingsparadigmas, die uitdagings verbonde aan volhoubare ontwikkeling asook die rolspelers en aksies in volhoubare ontwikkeling. Landelike en stedelike bestaanswyses, en 'n Derde-wêreldevaluering van volhoubare ontwikkeling in die ontwikkelde wêreld.

## Ontwikkelingsraamwerke 366 (GGY 366)

**Modulekrediete** 18.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** Geen voorvereistes.

**Kontaktyd** 1 praktiese sessie per week, 3 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 3

## Module-inhoud

Klassieke ontwikkelingstrategieë. Die geskiedenis en erfenis van ruimtelike ontwikkeling in Suid-Afrika. Oorsig van huidige omgewingswetgewing in Suid-Afrika. Landelike ontwikkelingstrategie. Landelike en landboukundige rekonstruksie. Grondhervorming. Stedelike ontwikkeling en strategie. Stedelike ruimtelike strategie. Nasionale ruimtelike ontwikkelingstrategieë.

## Waarnemingsterrekunde 300 (PHY 300)

**Modulekrediete** 36.00

**Voorvereistes** PHY 255 en PHY 263

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 2 besprekingsklasse per week, 2 praktiese sessies per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

## Module-inhoud

Struktuur van die heelal, navigasie van die hemelruim, bolmeetkunde, optiese, hoë-energie- en radiofisika en -bronne, instrumente, praktiese waarnemingsvaardighede, data-opneming, -ontleding, -vertolking (sein- en beeldprosessering, ruis, kalibrering, foutanalise). Projek: 'n Geselekteerde projek in óf optiese óf radiosterrekunde wat 'n formele verslag en aanbieding tot gevolg het.

## Deeltjie- en astrodeeltjiefisika 310 (PHY 310)

**Modulekrediete** 18.00

**Voorvereistes** PHY 255 en PHY 263 en PHY 356

**Kontaktyd** 1 besprekingsklas per week, 1 praktiese sessie per week, 2 lesings per week





**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Relativistiese kinematika, fundamentele beginsels van elementêre deeltjiefisika, die vier natuurkragte en die Standaardmodel, verder as die Standaardmodel, vroeë heelal kosmologie (inflasie, bariogenese), die Kosmiese Mikrogolfagtergrond, hoë-energie sterrekunde (kosmiese strale, gammastrale en neutrinos), gravitasiebolle, donker materie (bewyse, candidate, opsporing), donker energie en die Standaard Kosmologiese Model.

## Fisikaprojek 353 (PHY 353)

**Modulekrediete** 12.00

**Voorvereistes** TDH

**Kontaktyd** 3 praktiese sessies per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

\*PHY 353 kan nie as plaasvervanger vir ander Fisika-modules op 300-vlak gebruik word vir toelating tot die BSc(Hons) in Fisika nie. Daar word van die student verwag om onder leiding van die dosent 'n projek te voltooi. Die aard van die projek word gesamentlik deur die student, dosent en die departementshoof bepaal.

## Fisikaprojek 363 (PHY 363)

**Modulekrediete** 12.00

**Voorvereistes** TDH

**Kontaktyd** 3 praktiese sessies per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Fisika

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

\*PHY 363 kan nie as plaasvervanger vir ander Fisika-modules op 300-vlak gebruik word vir toelating tot die BSc(Hons) in Fisika nie. Daar word van die student verwag om onder leiding van die dosent 'n projek te voltooi. Die aard van die projek word gesamentlik deur die student, dosent en die departementshoof bepaal.

## Atmosferiese vortisiteit en divergensie 352 (WKD 352)

**Modulekrediete** 18.00

**Voorvereistes** WKD 263 GS en WTW 248 GS

**Kontaktyd** 4 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied



**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 3

### Module-inhoud

Skaalanalises en vereenvoudiging van die basiese vergelykings. Die geostrofiese, termiese en gradiëntwind. Die vortisiteitsvergelyking en divergensie.

## Kwasi-geostrofiese analise 361 (WKD 361)

**Modulekrediete** 18.00

**Voorvereistes** WKD 352 GS en WKD 254

**Kontaktyd** 1 praktiese sessies per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Kwartaal 4

### Module-inhoud

Neigings- en omegavergelykings. Model van 'n barokliniese stelsel. Inleiding tot numeriese modelle. Toepassing in sagteware wat weerkundige data vertoon en manipuleer.

## Grondbeginsels van weervoorspelling 366 (WKD 366)

**Modulekrediete** 36.00

**Voorvereistes** WKD 155, WKD 261, WKD 254 (studente moet terselfdertyd vir WKD 361 ingeskryf wees).

**Kontaktyd** 1 praktiese sessies per week, 4 lesings per week

**Onderrigtaal** Module word in Engels aangebied

**Departement** Geografie, Geoinformatika en Meteorologie

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Weerkundige waarnemings, data kodes. Weertoepassingsagteware en die rekenaar-omgewing vir weerkundige analise en weervoorspelling. Toepassing van afstandswaarneming in weervoorspelling. Bolug-diagramme. Toepassing van numeriese weer-voorspelling. Integrasie van inligting om die huidige toestand van die atmosfeer te beskryf en 'n toekomstige toestand van die atmosfeer te voorspel.

## Analise 310 (WTW 310)

**Modulekrediete** 18.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe  
Fakulteit Geesteswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 220

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 tutoriaal per week



**Onderrigtaal** Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

Topologie van eindigdimensionale ruimtes: Oop en geslote versamelings, kompaktheid, samehangendheid en volledigheid. Stellings van Bolzano-Weierstrass en Heine-Borel. Eienskappe van kontinue funksies en toepassings. Teorie van integrasie vir funksies van een reële veranderlike. Rye van funksies.

## Komplekse analise 320 (WTW 320)

**Modulekrediete** 18.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde

**Voorvereistes** WTW 218 en WTW 220

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 2

### Module-inhoud

Reekse van funksies, magreekse en Taylor-reekse. Komplekse funksies, Cauchy-Riemann-vergelykings, Cauchy se stelling en integraalformules. Laurent-reekse, residustelling en berekening van reële integrale met behulp van residue.

## Dinamiese stelsels 382 (WTW 382)

**Modulekrediete** 18.00

**Diensmodules** Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe

**Voorvereistes** WTW 218 en WTW 286/264

**Kontaktyd** 2 lesings per week, 1 tutoriaal per week

**Onderrigtaal** Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

**Departement** Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

**Aanbiedingstydperk** Semester 1

### Module-inhoud

Matrikseksponsiaalfunksies: Homogene en nie-homogene lineêre stelsels, differensiaal-vergelykings. Kwalitatiewe analise van stelsels: fasebeelde, stabiliteit, linearisering, energiemetode en Liapunov se metode. Inleiding tot chaotiese stelsels. Toepassing op werklikheidsprobleme.

## Numeriese analise 383 (WTW 383)

**Modulekrediete** 18.00



<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie Fakulteit Ekonomiese en Bestuurswetenskappe Fakulteit Geesteswetenskappe
<b>Voorvereistes</b>	WTW 114, WTW 123 WTW 124 en WTW 211
<b>Kontaktyd</b>	1 praktiese sessie per week, 2 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Afrikaans en Engels word in een klas gebruik
<b>Departement</b>	Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 2

#### Module-inhoud

Direkte metodes vir die numeriese oplossing van stelsels lineêre vergelykings, omspillingstrategieë. Iteratiewe metodes vir die oplos van stelsels lineêre vergelykings en eiewaardeprobleme. Iteratiewe metodes vir die oplos van stelsels nie-lineêre vergelykings. Inleiding tot optimering. Algoritmes vir die betrokke numeriese metodes word afgelei en geïmplementeer in rekenaarprogramme. Berekeningskompleksiteit word ondersoek. Foutafskattings en konvergensiestellings word bewys.

### Parsiële differensiaalvergelykings 386 (WTW 386)

<b>Modulekrediete</b>	18.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	WTW 218 en WTW 286/264
<b>Kontaktyd</b>	2 lesings per week, 1 tutoriaal per week
<b>Onderrigtaal</b>	Afrikaans en Engels word in een klas gebruik
<b>Departement</b>	Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 1

#### Module-inhoud

Behoudwette en modellering. Fourieranalise. Hittevergelyking, golfvergelyking en Laplace se vergelyking. Oplosmetodes insluitend Fourier-reekse. Energie- en ander kwalitatiewe metodes.

### Kontinuummeganika 387 (WTW 387)

<b>Modulekrediete</b>	18.00
<b>Diensmodules</b>	Fakulteit Opvoedkunde
<b>Voorvereistes</b>	WTW 248 en WTW 286/264
<b>Kontaktyd</b>	1 tutoriaal per week, 2 lesings per week
<b>Onderrigtaal</b>	Afrikaans en Engels word in een klas gebruik
<b>Departement</b>	Wiskunde en Toegepaste Wiskunde
<b>Aanbiedingstydperk</b>	Semester 2



## Module-inhoud

Kinematika van 'n kontinuum: Konfigurasies, ruimtelike en materiële beskrywing van beweging. Behoudwette. Analise van spanning, vervorming en deformasietempo. Lineêre samestellingsvergelykings. Toepassings: Vibrasie van balke, ewewigsprobleme in elasticiteit en spesiale gevalle van vloeistofbeweging.

## Meetkunde 389 (WTW 389)

**Modulekrediete** 18.00

### Diensmodules

Fakulteit Ingenieurswese, Bou-omgewing en Inligtingtegnologie  
Fakulteit Opvoedkunde  
Fakulteit Geesteswetenskappe

### Voorvereistes

WTW 211

### Kontaktyd

1 tutoriaal per week, 2 lesings per week

### Onderrigtaal

Afrikaans en Engels word in een klas gebruik

### Departement

Wiskunde en Toegepaste Wiskunde

### Aanbiedingstydperk

Semester 2

## Module-inhoud

Aksiomatiese ontwikkeling van neutrale, Euklidiese en hiperboliese meetkunde. Gebruikmaking van modelle van meetkundes om aan te toon dat die parallel postulaat onafhanklik is van die ander Euklidiese postulate.

Die inligting wat hier verskyn, is onderhewig aan verandering en kan na die publikasie van hierdie inligting gewysig word.. Die [Algemene Regulasies \(G Regulasies\)](#) is op alle fakulteite van die Universiteit van Pretoria van toepassing. Dit word vereis dat elke student volkome vertrou met hierdie regulasies sowel as met die inligting vervat in die [Algemene Reëls](#) sal wees. Onkunde betreffende hierdie regulasies en reëls sal nie as 'n verskoning by oortreding daarvan aangebied kan word nie.