

B.Sc. Honneurs
in
Wiskunde
2022

Inhoudsopgawe

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 | Praktiese Inligting | 1 |
| 1.1 | Universiteit van Stellenbosch en Departement Wiskundige Wetenskappe | 1 |
| 1.2 | Graadstruktuur | 1 |
| 1.3 | Toelatingsvereistes | 1 |
| 1.4 | Vereistes om die graad te verwerf | 1 |
| 1.5 | Fasiliteite | 1 |
| 1.6 | Finansiële Ondersteuning | 1 |
| 1.7 | Kontakbesonderhede | 2 |
| 2 | Voorgestelde fokusareas vir die graad | 2 |
| 2.1 | Wiskunde | 2 |
| 2.2 | Biowiskunde | 2 |
| 3 | Eerstesemester-modules vir Wiskunde Fokus | 3 |
| 3.1 | Algebra (711) | 3 |
| 3.2 | Funksionaalanalise en Maatteorie (712) | 3 |
| 3.3 | Reële en Komplekse Analise (713) | 3 |
| 3.4 | Versamelingsleer en Topologie (714) | 3 |
| 4 | Tweedesemester-Keusemodules vir Wiskunde Fokus | 4 |
| 5 | Honneursprojek (746) vir Wiskunde Fokus | 4 |

1 Praktiese Inligting

1.1 Universiteit van Stellenbosch en Departement Wiskundige Wetenskappe

Die [Universiteit van Stellenbosch](#) is geleë in 'n skilderagtige wynboustreek tussen die berge, ongeveer 50km vanaf Kaapstad. Wiskunde vorm een afdeling van die [Departement Wiskundige Wetenskappe](#). (Die ander afdelings is Toegepaste Wiskunde en Rekenaarwetenskap.) Ons navorsingsbelangstellings word gereflekteer in die keusemodules wat deel vorm van die leerplan van die B.Sc. Honneursgraad. Verdere studie wat lei tot magister- en Ph.D.-grade in Wiskunde is moontlik na suksesvolle voltooiing van die honneursgraad.

1.2 Graadstruktuur

Die B.Sc. Honneursgraad in Wiskunde is 'n eenjaargraad, waartydens voltyds gestudeer word. In uitsonderlike gevalle en volgens die diskresie van die Departement van Wiskundige Wetenskappe kan die tydsduur tot twee jaar verleng word.

Studente moet modules, wat 'n totaal van 128 krediete tel (met 64 krediete in die eerste semester en 64 krediete in die tweede semester), voltooi om die graad te behaal. (Besonderhede van sommige beskikbare modules word in Afdelings 3 en 4 hieronder gegee.) Een van die modules neem die vorm van 'n [navorsingsprojek](#) van die student se keuse aan.

Die program vir elke student sal georganiseer word om die student se agtergrond en belangstellings te akkommodeer. Onderhewig aan die Departement se goedkeuring kan 'n maksimum van die helfte van die graadkrediete in ander afdelings van die Departement of in ander departemente van die Universiteit geneem word.

Na aanleiding van die departementele kundigheid en die loopbaan- en navorsingsmoontlikhede wat hulle voorsien, word die volgende moontlike fokusse voorgestel:

- *Wiskunde en*
- *Biowiskunde.*

[Voorgestelde leerplanne vir hierdie fokusareas](#) word hieronder gegee.

1.3 Toelatingsvereistes

Die toelatingsvereistes is soos volg.

- 'n BSc-graad met Wiskunde as hoofvak of 'n gelykwaardige kwalifikasie.
- 'n Prestasiepunt van minstens 60% vir Wiskunde 3.
- Vir die Biowiskunde-fokus moet jy 'n BSc-graad hê soos goedgekeur deur die Biowiskunde-programkomitee, met 'n gemiddeld van minstens 60% in die relevante derdejaarsmodules.

Let daarop dat voldoening aan die basiese toelatingsvereistes nie aanvaarding waarborg nie. Elke aansoek sal versigtig oorweeg word en aansoekers kan versoek word om 'n onderhoud by te woon wat aanlyn gevoer kan word.

Die Universiteit van Stellenbosch is 'n veeltalige universiteit. Op nagraadse vlak word die aanbiedingstaal (Afrikaans en/of Engels) oor die algemeen deur die voorkeur van die studente en die vermoëns van die dosente bepaal. Bekwaamheid in Afrikaans is nie 'n vereiste vir honneurstoelating nie, maar akademiese vaardigheid in Engels is noodsaaklik.

1.4 Vereistes om die graad te verwerf

Om die B.Sc. Honneurs graad in Wiskunde te verwerf, moet die student tenminste 50% in elke module in sy of haar goedgekeurde program verwerf.

Indien 'n student 'n teorie gebaseerde module sak, mag die student aansoek doen om die volgende jaar daardie module te herhaal. Daar kan aansoek gedoen word om 'n maksimum van twee sulke modules te herhaal. Toelating tot die relevante module(s) in die volgende jaar is uitsluitlik volgens die diskresie van die departement. Die Honneursprojek module kan egter nie herhaal word nie en indien 'n student dit sak, sal die student nie die B.Sc. Honneurs graad in Wiskunde behaal nie.

1.5 Fasiliteite

Alle studente het toegang tot die uitstekende fasiliteite van die Universiteit van Stellenbosch. Daar is gedeelde rekenars met e-pos- en internettoegang en studente het toegang tot die goedtoegeruste universiteitsbiblioteek.

1.6 Finansiële Ondersteuning

Alle geskikte nagraadse studente word aangemoedig om deur die Universiteit sowel as die Nasionale Navorsingstigting vir beurse aansoek te doen. Addisionele inkomste kan verdien word deur op 'n tydelike basis as 'n tutor vir voorgraadse wiskundemodules aangewend te word. Besonderhede van aansoekprosedures kan van die departementshoof of die sekretaresse van Afdeling Wiskunde verkry word.

1.7 Kontakbesonderhede

Die hoof van die Departement Wiskundige Wetenskappe is Prof. I.M. Rewitzky (rewitzky@sun.ac.za), en die hoof van Afdeling Wiskunde is Prof. L. van Wyk (lvw@sun.ac.za). Die Wiskunde Honneurs sameroeper is Prof. G. Boxall (gboxall@sun.ac.za). Die Biowiskunde Honneurs sameroeper is Prof. C. Hui (chui@sun.ac.za). Die sekretaresse van Afdeling Wiskunde is mev. L. Muller (lisam@sun.ac.za). Die departementele adres is:

Departement Wiskundige Wetenskappe Tel: (021) 808-3282
Afdeling Wiskunde
Universiteit van Stellenbosch
Privaatsak X1
Matieland 7602
Suid-Afrika

2 Voorgestelde fokusareas vir die graad

Die honneursprogram is buigsaam en die presiese modulekeuses sal in oorleg met die individuele studente gemaak word. Die modulekeuses behoort 'n samehangende fokus aan die program te gee, en te lei tot geleenthede vir verdere studie en indiensneming. Voorgestelde leerplanne met hulle ooreenstemmende fokusse word hieronder uiteengesit.

2.1 Wiskunde

Hierdie fokus is vir studente wat 'n streng wiskunde-opleiding verlang. Dit bestaan hoofsaaklik uit modules wat in Afdeling Wiskunde aangebied word en word gewoonlik gevolg deur studente wat 'n liefde vir "suiwer wiskunde" het; in die besonder diegene wat beplan om 'n loopbaan in navorsing en/of onderrig te volg. (Die aantal krediete van elke module word in hakies gegee.)

| Eerste Semester | Tweede Semester |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Algebra (16) Funksionaalanalise en Maatteorie (16) Reële en Komplekse Analise (16) Versamelingsleer en Topologie (16) | vier 8-krediet Keusemodules onderhewig aan departementele goedkeuring Honneursprojek (32) |

2.2 Biowiskunde

Biowiskunde is 'n multidisiplinêre navorsingsveld op die raakvlak van wiskunde en biowetenskappe. Dit het ten doel om te verduidelik en die dinamika, struktuur en funksie van biologiese sisteme te voorspel en gepaste intervensies te help ontwikkel of behandelingstrategieë. Dit dek 'n wye reeks navorsingsareas, insluitend brein- en neurowetenskap; kanker groei en behandeling; selbiologie; ontwikkelingsbiologie; ekologie en evolusie; aansteeklike en nie-aansteeklike siektes; wiskundige, berekenings-, biofisiese en statistiese modellering; mikrobiologie; molekulêre biologie; biochemie; netwerke en komplekse stelsels; fisiologie; farmakodinamika; gedrag en spelteorie; om 'n paar te noem. (Die aantal krediete van elke module word tussen hakies gegee).

| Eerste Semester | Tweede Semester |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Berekenings- en Diskrete Metodes in Biowiskunde (16) Nie-lineêre Dinamiese Stelsels in Biowiskunde (16) Gevorderde Temas in Biowiskunde I (8) Gevorderde Temas in Biowiskunde II (8) Temas uit die Biologiese Wetenskappe (8) Temas uit die Biomediese Wetenskappe (8) | Honneursprojek (32) Gevorderde Onderwerpe in Biowiskunde III (16) Gevorderde Onderwerpe in Biowiskunde IV (8) Keusemodule (8) |

Studente wat vir hierdie fokus registreer, sal die eerste deel van die jaar (Januarie–Junie) by AIMS-SA (African Institute for Mathematical Sciences, Muizenburg) deurbring, waar hulle 'n aantal spesiale modules sal volg wat deur plaaslike en internasionale kundiges in biowiskunde en bio-informatika aangebied word. Gedurende die tweede deel van die jaar sal die studente by Universiteit van Stellenbosch wees waar hulle projekwerk, gelei deur 'n navorser, sal doen.

In die res van hierdie dokument gee ons verdere besonderhede oor modules en projekte wat geskik is vir die Wiskunde fokus van Wiskunde Honneurs.

3 Eerstesemester-modules vir Wiskunde Fokus

Die modules wat in die eerste semester aangebied word, is die kernmodules vir die honneursprogram. Elke module tel 16 krediete.

3.1 Algebra (711)

Die eerste en tweede kwartale word aan groepteorie en Galoisteorie onderskeidelik gewy.

In die groepteorie kursus word basiese begrippe, soos toegevoegdes, normaliseerders en normale ondergroepe bekend gestel. Daarna word verskeie voorbeelde behandel soos bv. die sirkelgroep, dihedrale groepe en die kwaternione. (Die additiewe groep van heelgetalle modulo n en ander sikliese groepe is reeds bekend gestel in die 3de-jaarskursus). Ons behandel ook die toegevoegde klasvergelykings van 'n groep, p -groepe, Cauchy se Stelling en die Sylow Stellings. Die Galoisteorie kursus bou op die liggaamsteorie van die 3de-jaar algebrakursus. Die teorie se ontstaan volg uit ondersoek van die oplossings van polinoomvergelykings en kombineer sentrale temas van klassieke en moderne algebra. Dit is nou gekoppel aan die teorie van oplosbare groepe en sommige van die grootste wiskundiges van die laaste 200 jaar het tot die vakgebied bygedra.

Vereistes: 'n Derdejaarkursus in basiese algebra (Wiskunde 314).

Handboek: Notas sal voorsien word.

Dosente: Prof. K.T. Howell en Dr. D. Basson.

3.2 Funkisionaalanalise en Maatteorie (712)

Die eerste kwartaal handel oor funksionaalanalise en die tweede kwartaal oor maatteorie.

Funksionaalanalise: Metriese en Banachruimtes, begrensde lineêre operatore, funksionale en duaalruimtes. Inleiding tot Hilbertruimtes. Die Hahn Banachstelling en sy gevolge, die Baire kategoristelling, die gelykmatige begrensdeheidstelling.

Maatteorie: Lebesgue buitemaat, meetbare versameling en maat, meetbare funksies, Littlewood se Beginsels. Te kortkominge van die Riemann-integraal, die Lebesgue-integraal en konvergenisestellings. Die L^p -ruimtes.

Vereistes: 'n Derdejaarkursus in metriese ruimtes of reële analise (Wiskunde 365).

Handboeke:

Funksionaalanalise: E. Kreyszig: *Introductory Functional Analysis with Applications*, John Wiley & Sons Inc., New York, 1978.

Maatteorie: H. L. Royden: *Real Analysis*, Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1968.

Dosente: Prof. S. Mouton en Dr. R. Heymann.

3.3 Reële en Komplekse Analise (713)

Hierdie module is 'n voortsetting van die derdejaarmodule in komplekse analise. Onderwerpe wat behandel word sluit in Harmoniese funksies, Jensen se formule, Weierstrass-produkte, die Afbeeldingstelling van Riemann, en die gamma en zeta funksies.

Vereistes: Derdejaarkursusse in komplekse analise (Wiskunde 324) en in reële analise (Wiskunde 365).

Handboek: Notas sal voorsien word.

Dosent: Dr. S. Marques en Dr. D. Ralivaosaona.

3.4 Versamelingsleer en Topologie (714)

In hierdie kursus sal van elke student verwag word om opdragte oor een (of meer) van die volgende gebiede in wiskunde te voltooi: aksiomatiese versamelingsleer (Zermelo-Frankel aksiomas, Zorn se lemma en die welordeningsbeginsel, kardinaal- en ordinaalrekenkunde), algemene topologie (topologie via omgewings, afsluiting en binnekant, kompaktheid, skeidingsaksiomas, kontinue funksies en homeomorfeë), dualiteitsteorie (tralieë en Boolese algebras, Stone, Birkhoff en Priestly dualiteite), algebraïese topologie (homotopie van paaie, definisie en berekening van fundamentele groep / groepoëid van 'n topologiese ruimte), en kategoriese topologie (basiese topologiese konstruksies beskou as limiete en kolimiete in die kategorie van topologiese ruimtes, topologiese funktore). Van studente met 'n agtergrond in sommige van hierdie areas uit hul voorgraadse studies sal verwag word om opdragte wat hulle agtergrond aanvul, te voltooi.

Vereistes: 'n Derdejaarkursus in reële analise (Wiskunde 365) of die module "Fundamentele Onderwerpe in Abstrakte Wiskunde II" (Wiskunde 378).

Handboek: Sal oor besluit word in samewerking met individuele studente.

Dosent: Dr. J. Gray

4 Tweedese semester-Keusemodules vir Wiskunde Fokus

Ons het 'n groot lys van 8-krediet modules beskikbaar in die tweede semester en elke student kies vier hiervan (of moontlik minder as hulle goedgekeurde modules van ander departemente of afdelings neem). Neem asseblief kennis dat sommige van die modules hieronder gelys is moontlik nie elke jaar beskikbaar nie. Hierdie dokument sal tydens die middel-semester pouse in die eerste semester bygewerk word, om net daardie modules in te sluit wat in 2022 beskikbaar is. Verdere inligting daaroor modules sal ook gegee word. Daar sal van studente verwag word om hul tweedese semestermodules teen die einde van die eerste semester te kies.

- Algebraïese Getalleteorie (747)
- Berekeningsalgebra (748)
- Wavelet analise (749)
- Funksionaalanalise II (751)
- Maatteorie II (752)
- Kategorieteorie (753)
- Logika (754)
- Konkrete Wiskunde (755)
- Temas in Algebra (756)
- Komplekse Analise II (757)
- Gevorderde Analise (760)
- Gevorderde Abstrakte Algebra (761)
- Getalleteorie (762)
- Gevorderde Kombinatorika (767)
- Algebraïese Krommes (768)
- Algebraïese Meetkunde (769)
- Asimptotiese Metodes (771)
- Kategorieëse Algebra (772)
- Differensiaalmeetkunde (773)
- Funksionaalanalise III (774)
- Hilbert-ruimtes en C^* -algebras (775)
- Knoopteorie (776)
- Lie-groepe en Lie-algebras (780)
- Modelteorie (784)
- Operatorteorie (785)
- Universele Algebra (781)
- Representasieteorie (782)
- Analitiese Getalleteorie (783)

5 Honneursprojek (746) vir Wiskunde Fokus

Studente moet 'n navorsingsprojek oor 'n onderwerp van hul keuse voltooi. Dit sal geëvalueer word deur 'n geskrewe verslag en 'n mondelinge aanbieding. Die sperdatum vir indiening van die geskrewe projek is Vrydag 11 November 2022 en die verwagte datum van die aanbiedings is Maandag 17 Oktober 2022. Die projek is 32 krediete werd en dit word verwag dat die meeste van die werk daaraan in die tweede semester gedoen sal word.

Hierdie dokument sal tydens die middel-semester pouse in die eerste semester bygewerk word, om 'n aantal projekte in te sluit voorstelle. Daar sal van elke student verwag word om teen die einde van die eerste semester 'n projekonderwerp en studieleier te kies. Dit is nie nodig om een van die voorgestelde onderwerpe te kies nie. Studente is welkom om potensieële studieleiers in die Wiskunde-afdeling te raadpleeg om moontlike onderwerpe te bespreek.