

# UNIVERSITEIT VAN STELLENBOSCH

## FAKULTEIT INGENIEURSWESE

### NUMERIESE METODES 262 STUDIEGIDS 2019

#### 1. MODULEGEGEWENS

|   |  |                                |  |                                |   |  |
|---|--|--------------------------------|--|--------------------------------|---|--|
| MODULEKODE<br><b>36323</b>  | MODULE<br><b>NUMERIESE METODES 262</b>                     |                                |  |                                | US KREDIETE<br><b>8</b>                                       |  |
| SEMESTER 2  | DOSEERBELADING<br>PER WEEK :<br><b>2l, 0p, 1t, 0s week</b> |                                | TUISDEPARTEMENT<br><b>Wiskundige Wetenskappe (Toegepaste Wiskunde)</b> |                                |   |  |
| DOSENTE<br><b>Prof N Hale<br/>Me M Steyn</b>                                      |  |                                | KANTOORN.<br><b>A410<br/>A219</b>                                      |                                | TELEFOONNR.<br><b>808-4944<br/>888-2634</b>                   |  |
| KLASSIFIKASIE   | Wiskunde<br><br>60%  | Basiese<br>wetenskap<br><br>0% | Ingenieurs-<br>wetenskap<br><br>0%                                     | Ontwerp &<br>Sintese<br><br>0% | Berekening<br>en IT<br><br>40%                                | Komple-<br>mentêre<br>Studie<br><br>0% |
| VOORVEREISTE<br>MODULES   | SLAAG (P≥50)<br><b>Geen</b>                                |                                | GEWOON (P≥40)<br><b>Ing. Wiskunde 214</b>                              |                                | NEWE<br><b>Geen</b>   |  |
| ASSESSERINGS-<br>BESONDERHEDE<br><br>Sien Jaarboek Dele I<br>en II vir regulasies | METODE<br><b>Buigsame Assessering</b>                      |                                | SEMESTERPPUNT<br>BEREKENING<br><br><b>Opdragte: 10%</b>                |                                | PRESTASIEPUNT<br>FORMULE<br><br><b>0.1 SP + 0.4 A1+ 0.5A2</b> |  |

## 2. SPESIFIEKE UITKOMSTES EN ASSESSERINGSKRITERIA

### KAPASITEITE (Doelstellings van die kursus)

Die student wat hierdie kursus voltooi het, kan:

- Nie-lineêre skalaarvergelykings met 'n verskeidenheid metodes oplos (halvering, Regula-Falsi, Newton, secant). Ook nie-lineêre stelsels met Newton se metode.
- Lineêre stelsels van vergelykings numeries oplos, sowel as die matriks-eiewaardeprobleem.
- Data interpoleer met polinome en latfunksies, sowel as kleinste-kwadrade passings.
- Funksies numeries integreer, met metodes soos die Trapesium- en Simpson-reëls, asook Gauss-kwadratuur.
- Gewone differensiaalvergelykings (DVs) oplos met die Euler- en Runge-Kutta metodes. Ook hoër orde DVs en stelsels.
- Hoër orde gewone differensiaalvergelykings en stelsels van differensiaalvergelykings numeries oplos.
- Eenvoudige partiële differensiaalvergelykings (PDVs) numeries oplos.
- MATLAB<sup>®</sup> gebruik om die werk hierbo te hanteer en oplossings grafies voor te stel waar nodig.

| PRESTASIE   | ASSESSERINGSKRITERIA  | DOMEINSTELLINGS   |
|---|---|---|
| Gebruik Matlab om:<br>(a) vektor- en matriks-bewerkings te doen.<br>(b) 2D en 3D grafieke te skets.   | Die volgende stappe kom in 'n meerdere of mindere mate in die oplossing van alle probleme voor en word beoordeel volgens die vlak van kompleksiteit van die probleem vir die korrekte bepaling van: | <i>Appendix</i> van handboek.                                 |
| Skryf 'n Matlabprogram (M-leër) om 'n gegewe probleem op te los.  |   | <i>Appendix</i> van handboek.                                 |
| Bereken die nulpunte van 'n gegewe skalaarfunksie mbv een of meer van die volgende metodes (handberekening of Matlab):<br>(a) halvering<br>(b) Regula-Falsi<br>(c) Newton<br>(d) secant | (a) Interpretasie van probleem soos gestel.<br>(b) Bepaling van die wyse van oplossing en aanwending van korrekte beginsels.<br>(c) Die toepaslike verbande, vergelykings en veranderlikes.         | Hoofstuk 3 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 2 (2de uitgawe) |
| Lei die Newton formule af vir die bepaling van nulpunte. Ditto vir secant en Regula-Falsi.  | (d) Numeriese oplossing met handberekenings en /of Matlab.  | Hoofstuk 3 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 2 (2de uitgawe) |

| <b>PRESTASIE</b>   | <b>ASSESSERINGSKRITERIA</b>   | <b>DOMEINSTELLINGS</b>  |
|--|---|---|
| Los 'n gegewe stel nie-lineêre vgl. op met Newton se metode  | <p>Die volgende stappe kom in 'n meerdere of mindere mate in die oplossing van alle probleme voor en word beoordeel volgens die vlak van kompleksiteit van die probleem vir die korrekte bepaling van:</p> <p>(a) Interpretasie van probleem soos gestel.</p> <p>(b) Bepaling van die wyse van oplossing en aanwending van korrekte beginsels.</p> <p>(c) Die toepaslike verbande, vergelykings en veranderlikes.</p> <p>(d) Numeriese oplossing met handberekenings en /of Matlab.</p> | Hoofstuk 3 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 2 (2de uitgawe) |
| Gebruik Matlab om 'n gegewe stelsel lineêre vergelykings op te los, ook in yl-formaat.   |   | Hoofstuk 4 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 3 (2de uitgawe) |
| Gebruik Matlab se ingeboude funksies om die LU faktorisering van 'n matriks te bereken en ook $Ax = b$ daarmee op te los.  |   | Hoofstuk 4 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 3 (2de uitgawe) |
| Bereken vektornorms, matriksnorms en kondisiegetalle. Gebruik die kondisiegetal om die sensitiwiteit van die oplossings van $Ax = b$ tov verstuurings in die data te kwantifiseer. |   | Hoofstuk 4 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 3 (2de uitgawe) |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Lei die normaalvergelykings vir 'n kleinste kwadrate passing af   |  | Hoofstuk 6 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 4 (2de uitgawe) |
| Pas 'n gegewe funksie deur 'n gegewe stel datapunte mbv Matlab.   |  | Hoofstuk 6 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 4 (2de uitgawe) |
| Pas 'n latfunksie deur 'n gegewe stel datapunte in Matlab   |  | Hoofstuk 6 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 4 (2de uitgawe) |
| Gebruik die Lagrange-formule om die polinoom wat 'n gegewe stel datapunte interpoleer, te bereken   |  | Hoofstuk 6 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 4 (2de uitgawe) |
| Gebruik die Lagrange-formule om driepunt sentrale verskilformules vir die eerste en tweede afgeleides te herlei.  |  | Hoofstuk 8 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 5 (2de uitgawe) |
| Herleiding van die basiese en saamgestelde trapesiumreëls vir die benadering van bepaalde integrale. Ditto vir die Simpson reël. Herleiding van die tweepunt en driepunt Gauss reëls. |  | Hoofstuk 9 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 6 (2de uitgawe) |

| <b>PRESTASIE</b>   | <b>ASSESSERINGSKRITERIA</b>   | <b>DOMEINSTELLINGS</b>   |
|--|---|--|
| Bereken 'n bepaalde integraal numeries mbv handberekenings en/of Matlab op mbv<br>(a) Trapesiummetode<br>(b) Simpsonmetode | Die volgende stappe kom in 'n meerdere of mindere mate in die oplossing van alle probleme voor en word beoordeel volgens die vlak van kompleksiteit van die probleem vir die korrekte bepaling van:<br><br>(a) Interpretasie van probleem soos gestel.<br><br>(b) Bepaling van die wyse van oplossing en aanwending van korrekte beginsels.<br><br>(c) Die toepaslike verbande, vergelykings en veranderlikes.<br><br>(d) Numeriese oplossing met handberekeings en /of Matlab. | Hoofstuk 9 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 6 (2de uitgawe)    |
| Gebruik Gauss-kwadratuur om 'n bepaalde integraal numeries te bereken. Transformeer die interval na $[-1,1]$ indien nodig. |   | Hoofstuk 9 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 6 (2de uitgawe)    |
| Gebruik die Euler / Gewysidge Euler metode om 'n DV (aanvangswaardeprobleem) numeries op te los. Ook stelsels van DVs.     |   | Hoofstuk 10 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 7 (2de uitgawe)   |
| Skryf 'n hoër orde DV as 'n stelsel van eerste orde DVs en los dan mbv Euler se metode op.                                 |   | Hoofstuk 10 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 7 (2de uitgawe)   |
| Los 'n gegewe stelsel van DVs op met 'n geskikte Matlab-funksie.   |   | Hoofstuk 10 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 7 (2de uitgawe)   |
| Gebruik die metode van eindige verskille om 'n tweepunt randwaardeprobleem op 'n interval te diskretiseer.                 |   | Hoofstuk 11 van handboek (3de uitgawe)<br>Hfst 8 (2de uitgawe)   |
| Gebruik die metode van eindige verskille om die Laplace vergelyking met voorgeskrewe randwaardes te diskretiseer.          |   | Afdeling 16.1 in Zill & Wright, Advanced Engineering Mathematics |