

Wetenschappelijk programmeren (1002908)

Cursusomvang (nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)

Studiepunten 4.0

Studietijd 120 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025

A (semester 1)	Nederlands	Gent	werkcollege	15.0u
			hoorcollege	25.0u

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

Verwaeren, Jan	LA26	Verantwoordelijk lesgever
Köse, Demir Ali	LA26	Medewerker

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodsessie
Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen	4	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Wetenschappelijk rekenen, programmeren, Python

Situering

Bio-ingenieurs komen vaak in contact met wetenschappelijke problemen die een gevorderde en/of geautomatiseerde analyse van gegevens vergen, waarbij uitgebreid rekenwerk vereist is of waarbij men gebruik dient te maken van numerieke methoden of computationele technieken. De aard van de berekeningen en/of de hoeveelheden gegevens die daarbij moeten verwerkt worden zijn van een grootteorde of complexiteit waarbij een aanpak met pen-en-papier vaak geen optie is en waarbij de ingenieur zelf een oplossingsstrategie moet bedenken, vertalen naar een aantal instructies een verwerkt kunnen worden door een computer (het zogenaamde programmeren) en ten slotte de resultaten moet interpreteren. Wetenschappelijke programmeervaardigheden zijn in deze context zeer belangrijk. In dit opleidingsonderdeel leer je deze vaardigheden aan. In het opleidingsonderdeel 'Wetenschappelijk Programmeren' leert de student zowel de basisprincipes van gestructureerd, modulair programmeren, alsook deze principes toe te passen om problemen op een tijdsefficiënte en geautomatiseerde manier op te lossen.

Inhoud

Dit opleidingsonderdeel vormt een inleiding tot programmeren in Python, waarbij bijzondere aandacht uitgaat naar programmeervaardigheden die belangrijk zijn in een ingenieurscontext. De student maakt kennis met de elementaire programmeerconcepten, de syntaxis en de semantiek van de programmeertaal Python. Tevens wordt aandacht besteed aan het denkproces dat vereist is om een gesteld probleem te vertalen naar broncode. Tenslotte worden ook tools en technieken aangerijkt om efficiënt wetenschappelijk rekenwerk uit te voeren en gegevens grafisch voor te stellen. In dit opleidingsonderdeel maken de studenten daartoe kennis met:

- de basiscomponenten van Python: datatypes, variabelen en operatoren
- rekenkundige en logische bewerkingen
- controlestructuren (voorwaardelijke en repetitieve opdrachten)
- het ontwerp en gebruik van functies
- string processing
- ingebouwde datastructuren: lijsten, dictionaries (en in beperkte mate sets en

tuples)

- homogene arrays en vectorisatie (nadruk op numpy)
- grafische voorstelling van gegevens (nadruk op matplotlib)

Via enkele integrerende practica leert de student ook programmeervaardigheden te gebruiken om problemen op te lossen die kaderen binnen de toepassingsdomeinen van ingenieurs in de *life sciences*.

Begincompetenties

Geen specifieke begincompetenties vereist.

Basisvaardigheden m.b.t. hedendaags computergebruik zijn gewenst.

Voorafgaande programmeerkennis is niet nodig.

Eindcompetenties

- 1 Een taak, omschreven in een natuurlijke taal, kunnen omzetten in een programma in de programmeertaal Python (correct gebruik van de (strikte) syntax van Python, keuze van gepaste data- en controlestructuren, functies en scripts).
- 2 Voor een (eenvoudige) probleemstelling een geschikt algoritme ontwerpen en implementeren.
- 3 In staat zijn om de broncode van een programma te interpreteren, testen en debuggen.
- 4 Noties hebben van het gebruik van Python als een wetenschappelijke programmeeromgeving (automatisatie van gegevensverwerking).
- 5 Vectorisatie kunnen toepassen om op een performante manier wetenschappelijk rekenwerk te verrichten.
- 6 Python kunnen gebruiken om gegevens te visualiseren (plotting)

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Werkcollege, Hoorcollege

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

- Er worden 12 u hoorcolleges en 30 u werkcollege: PC-oefeningen voorzien. Tijdens de werkcolleges kunnen de studenten onder begeleiding werken aan (ongeveer 10) hands-on PC-practica.
- De studenten werken (per 3 à 4) aan een groepswork. Er wordt een schriftelijk verslag van dit groepswork ingediend en dit verslag wordt mondeling verdedigd (rond lesweek 8). Dit groepswork maakt deel uit van de permanente evaluatie.

Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: Syllabus Wetenschappelijk Programmeren

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Ja

Type: Slides

Naam: Theorieslides Wetenschappelijk Programmeren

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Type: Software

Naam: Python interpreter en VSCode

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Referenties

- H.P. Langtangen (2009), A primer on Scientific Programming with Python. Springer, 686p.
- W. Punch and R. Enbody, 2nd edition (2013), The Practice of Computing using Python, Pearson, 764p.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

- De practicumnota's laten toe dat de studenten de werkcolleges op eigen tempo kunnen doorlopen. Tijdens de werkcolleges zijn begeleiders aanwezig waarop de studenten een beroep kunnen doen. Na afloop van een practicum worden oplossingen (broncode) van een deel van de opgaven ter beschikking gesteld aan de studenten via de elektronische leeromgeving.
- De studenten kunnen bijkomende uitleg vragen onmiddellijk na de les of langskomen bij één van de lesgevers (op afspraak). OPMERKING: studenten worden verwacht actief deel te nemen aan de werkcolleges. Studenten die (zonder geldige reden) niet actief deelnemen aan deze werkcolleges kunnen geen extra uitleg krijgen.
- Tijdens het eerste practicum wordt aan de studenten uitgelegd hoe ze de Python interpreter en een IDE kunnen installeren op hun persoonlijke laptop.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Mondelinge evaluatie, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

- De periodegebonden evaluatie is een openboekexamen (17 van de 20 punten) dat bestaat uit PC-oefeningen. Tijdens dit examen maken de studenten gebruik van een PC, studenten worden beoordeeld op basis van de broncode die wordt ingediend.
- De niet-periodegebonden evaluatie (3 van de 20 punten) bestaat uit de evaluatie van een groepswerk. De studenten werken per 3 à 4 aan een uitgebreide programmeeropdracht. De evaluatie gebeurt op basis van een schriftelijk verslag van deze programmeeropdracht, de broncode die werd aangemaakt (beide worden door de studenten ingediend) en een mondelinge toelichting. Tijdens de mondelinge toelichting wordt nagegaan of de studenten de beoogde programmeervaardigheden verworven hebben (er wordt dieper ingegaan op de ingediende broncode en er worden bijkomende vragen gesteld). Een score wordt aan elke student afzonderlijk toegekend.
- De datum waarop dit groepswerk ingediend moet worden alsook de datum waarop de mondelinge toelichting plaatsvindt, wordt tijdig meegedeeld aan de studenten (de evaluatie vindt plaats rond lesweek 8).

Eindscoreberekening

- De periodegebonden evaluatie (17 van de 20 punten): evaluatie gebeurt op basis van het openboekexamen. De ingediende broncode wordt beoordeeld op correctheid en efficiëntie en er wordt een score toegekend.
- De niet-periodegebonden evaluatie (3 van de 20 punten): ingediende broncode en verslag dienen als basis voor een kort mondeling evaluatiemoment. Tijdens dit evaluatiemoment wordt nagegaan of de studenten de beoogde competenties bereikt hebben. Op basis daarvan wordt een score toegekend. Studenten die broncode/verslag niet tijdig indienen of afwezig zijn (zonder geldige reden) op het evaluatiemoment, krijgen nul voor dit onderdeel.

- De eindscore is de som van de scores behaald op de periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie.
- Indien een examen wordt afgelegd in de tweede examenperiode, dan krijgt de student de mogelijkheid om het project dat werd ingediend en verdedigd als niet-periodegebonden evaluatie te herwerken op basis van de ontvangen feedback. Er wordt bij de herwerking ook een extra deelopdracht toegevoegd. Op basis van een (individuele) mondelinge verdediging zal een nieuwe score worden toegekend.