

## Elektrische schakelingen en netwerken (E090320)

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

**Studiepunten 6.0**

**Studietijd 180 u**

**Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025**

A (semester 1)

Nederlands

Gent

werkcollege

hoorcollege

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Nys, Inge

TW06

Verantwoordelijk lesgever

Beunis, Filip

TW06

Medelesgever

**Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025**

Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting biomedische ingenieurstechnieken)

stptn 6

aanbodssessie A

Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting computerwetenschappen)

6

A

Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting elektrotechniek)

6

A

Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting toegepaste natuurkunde)

6

A

Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen (afstudeerrichting werktuigkunde-elektrotechniek)

6

A

Brugprogramma Master of Science in Engineering Physics

6

A

Vorbereidingsprogramma tot Master of Science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek en tot Master of Science in Industrial Engineering and Operations Research

6

A

Vorbereidingsprogramma tot Master of Science in de ingenieurswetenschappen: biomedische ingenieurstechnieken en tot Master of Science in Biomedical Engineering

6

A

Vorbereidingsprogramma tot Master of Science in de ingenieurswetenschappen: fotonica

6

A

Vorbereidingsprogramma tot Master of Science in Photonics Engineering

6

A

**Onderwijstalen**

Nederlands

**Trefwoorden**

elektrische netwerken, elektrische schakelingen, elektronische basiscomponenten

**Situering**

Een basis cursus voor ingenieursstudenten, met als voornaamste doelen: de student vertrouwd te maken met elektrische netwerken, zowel in gelijkstroom en in sinusregime als overgangsverschuinselen; het verwerven van praktische vaardigheden i.v.m. het oplossen van netwerken (algemene netwerkmethodes, toepassingen van netwerkstellingen, Bode-diagrammen, numerieke oplossing); kennismaken met elektronische basiscomponenten (diode, MOS-transistor en bipolaire transistor).

**Inhoud**

- Algemene netwerkmethodes: Netwerktopologie, Takstromen en -spanningen, I-V-wetten van de takken, Netwerkelementen relevant voor gelijkstroomregime (Goedgekeurd)

- (weerstand, spanningsbron, stroombron), De I-V-wet van een tak met meer dan één netwerkelement, Een algemene oplossingsmethode: de methode van de knoopspanningen, Enkele netwerkstellingen (dood netwerk, evenredigheid, superpositie, symmetrie, substitutie, Thévenin, Norton, dualiteit), Meer netwerkstellingen en methoden (serie, parallel, spanningsdeler, stroomdeler, ster - driehoek, Wheatstone), Meer netwerkelementen (reële spannings- en stroombron, afhankelijke bronnen), Een beetje technologie: de weerstand
- Dynamica van netwerken: Tijdsafhankelijkheid: de quasi-stationaire benadering, Nieuwe netwerkelementen (condensator, spoel, gekoppelde spoelen), Netwerkvergelijkingen voor tijdsafhankelijke problemen, Een quasi-stationair regime: sinusregime (sinusregime, fasorformalisme), Netwerkmethoden in sinusregime, Algemene tijdsafhankelijkheid: overgangsverschijselen (Laplaceformalisme, beginwaarden nul en niet nul), Enkele eenvoudige overgangsverschijselen (RC-keten, RL-keten, tweede-ordeovergangsverschijselen), Een beetje technologie: de transformator
  - Systematische analysemethoden: Inleiding, Grafen en de wetten van Kirchhoff (ook: Tellegen, duale netwerken), De maasmethode en de lusmethode (LA, loop analysis), Knooppuntmethode (NA: node analysis), Nog een paar netwerkstellingen (reciprociteit, gevoeligheid, compensatie), Wat meer over systematische analysemethoden (moeilijke gevallen, bronverschuiving, gewijzigde knooppuntmethode, stempels)
  - Elektrisch vermogen: Elektrisch vermogen (gelijkstroom, tijdsafhankelijke signalen, sinusregime), Vermogenoverdracht (aanpassing bron en last, rendement vermogendistributie, compensatie van blindvermogen), Driefasige systemen (driefasensystemen, ster en driehoek, vermogens), Vermogenbalansen in elektrische netten, Iets praktisch: beveiliging
  - Netwerkfuncties: Netwerkfuncties (definitie, algemene vorm en eigenschappen), Bode-diagrammen: eerste-orde transferfuncties, Bode-diagrammen: tweede-orde transferfuncties, Bode-diagrammen: samenstelling van Bode-diagrammen, Iets praktisch: filters
  - Enkele elektrische circuits: Niet-lineaire circuits: diodenetwerken (de diode, gelijkrichter, afvlakken, omhullende-detector, spanningsverdubbelaar, logische schakelingen), Iets praktisch: een elektronische foto-flash
  - Numerieke analyse van netwerken met PSPICE: SPICE: a simulation programme with integrated circuit emphasis, Wat SPICE doet, en wat het niet doet, Het installeren van SPICE, Werken met SPICE, Een praktisch voorbeeld: een dubbel T-filter (notch filter)
  - Elektronische componenten: Halfgeleiders (elektronen, gaten, donoren, acceptoren, cijferwaarden, halfgeleidervergelijkingen), pn-diodes (sperlaag, energiebanden, I-V-wet, belastingslijn, kleinsignaalanalyse), MOSFETs (structuur, kanaal, karakteristieken, belastingslijn, kleinsignaalwerking, versterkertrap, drempelspanning, schakelaar), Bipolaire transistoren, Iets praktisch: geïntegreerde schakelingen

### Begincompetenties

Met succes gevolgd hebben van het opleidingsonderdeel 'Wiskundige basistechniek' of 'Basiswiskunde' (i.e. een creditbewijs behaald hebben) of de erin beoogde competenties op een andere manier hebben verworven (verplichte begincompetenties zoals vastgelegd in de Curriculumregels van de Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur, zie <http://www.ugent.be/ea>)

### Eindcompetenties

- 1 Bode diagrammen opstellen voor amplitude en fase voor transferfuncties en polen en nullen bepalen.
- 2 Lineaire elektrische netwerken met weerstanden, (gekoppelde) spoelen en condensatoren analyseren in dc, in sinusregime en bij het optreden van overgangsverschijselen.
- 3 De balans voor actief en reactief vermogen opstellen in een eenfasig en driefasig netwerk.
- 4 Eenvoudige elektrische schakelingen met diodes, bipolaire transistoren en MOSFETs analyseren.

### 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, Zelfstandig werk

**Toelichtingen bij de didactische werkvormen**

zelfstandige werk: online oefeningen op CASTr

**Studiemateriaal**

Type: Syllabus

Naam: Elektrische Schakelingen en Netwerken

Richtprijs: € 10

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Beschikbaar op Ufora : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Ja

Type: Slides

Naam: slides Elektrische Schakelingen en Netwerken

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Nederlands

Beschikbaar op Ufora : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

**Referenties**

- Howatson, "Electrical Circuits and Systems", Oxford University Press, 1996
- De Carlo and Lin, "Linear Circuit Analysis", 2nd. ed., Oxford University Press, New-York, 2001

**Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Uitleg over de oefeningen aan individuele studenten wordt gegeven tijdens de werkcolleges. De lesgever is beschikbaar voor en na de theorielessen. Bijkomende uitleg is mogelijk na afspraak (e-mail).

**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**

Vaardigheidstest

**Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

**Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Periodegebonden evaluatie: schriftelijk examen met gesloten boek. Een beperkt formulairium is beschikbaar. Het examen bestaat uit een meerkeuzegedeelte en een gedeelte met open vragen.

NPE: oplossen van de oefeningen op CASTr is vereist (geslaagd of niet geslaagd)

**Eindscoreberekening**

De eindscore is een gewogen gemiddelde van de scores voor de oefeningen op het examen.