

## Gestuurde elektrische aandrijvingen (E036130)

**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 |                                         |
| B (semester 1) | Engels     | Gent | practicum<br>hoorcollege<br>werkcollege |

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

De Belie, Frederik

TW08

Verantwoordelijk lesgever

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

|                                                                                                                                   | stptn | aanbodsessie |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|
| Brugprogramma Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Control Engineering and Automation)            | 6     | B            |
| Brugprogramma Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Electrical Power Engineering)                  | 6     | B            |
| Brugprogramma Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Maritime Engineering)                          | 6     | B            |
| Brugprogramma Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Mechanical Construction)                       | 6     | B            |
| Brugprogramma Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Mechanical Energy Engineering)                 | 6     | B            |
| Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Control Engineering and Automation)                          | 6     | B            |
| Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Electrical Power Engineering)                                | 6     | B            |
| Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Maritime Engineering)                                        | 6     | B            |
| Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Mechanical Construction)                                     | 6     | B            |
| Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Mechanical Energy Engineering)                               | 6     | B            |
| Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek(afstudeerrichting elektrische energietechniek)     | 6     | A            |
| Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek(afstudeerrichting maritieme techniek)              | 6     | A            |
| Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek(afstudeerrichting mechanische constructie)         | 6     | A            |
| Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek(afstudeerrichting mechanische energietechniek)     | 6     | A            |
| Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek(afstudeerrichting regeltechniek en automatisering) | 6     | A            |

**Onderwijstalen**

Engels, Nederlands

**Trefwoorden**

elektrische aandrijvingen, elektrische aandrijftechniek, servo-aandrijvingen

**Situering**

In deze cursus wordt de elektrische aandrijftechniek tamelijk grondig behandeld. Het eerste deel behandelt op een grondige wijze de vermogenselektronische

aandrijftechniek op basis van gelijkstroom-, inductie- en synchrone motoren. Het tweede deel is gewijd aan kleine elektrische motoren, zowel de klassieke types als de bijzondere types, aan de samenwerking van die machines en de vermogenselektronica en aan sensoren die gebruikt worden in de elektrische aandrijftechniek.

## Inhoud

- Vermogenselektronische aandrijftechniek: Variable-frequentievoeding van draaiveldmachines; Stroomvoeding van gelijkstroom-, inductie- en synchrone motoren, Invertervoeding van draaistroommachines, Geregelde aandrijvingen.
- Kleine machines en vermogenselektronica: Kleine gelijkstroomcommutatormachines, Eenfasige wisselstroomcommutatormotoren, Kleine inductiemotoren, Kleine synchrone motoren, Samenwerking van kleine machines en vermogenselektronica, Stappenmotoren.

## Begincompetenties

basiskennis elektrische machines en vermogenselektronica (elektrische energie-omzetting, elektrische aandrijftechniek), basiskennis regeltechniek

## Eindcompetenties

- 1 Begrijpen van de verschillen en overeenkomsten tussen draaivectoren (ruimtevectoren) en tijdsvectoren voor sinusoïdale en niet sinusoïdale voeding
- 2 Begrijpen van het principe van stroomvoeding versus spanningsvoeding, van schema's en modulatieprincipes van invertoren, grondharmonische vervangingsschema's van invertoren; V/f-voeding, vectorsturing en veldoriëntatie, DTC (direct torque control), servotoepassingen: bijzondere eisen; speetpoolmotor, sprongpoolmotor, ...; p.m.-betrachting, hysteresismotor, reluctantiemotor; stappenmotoren en hun karakteristieken
- 3 Inzicht verwerven betreffende overeenkomsten en verschillen tussen ruimtevectoren en tijdsvectoren; kritische spanningswaarde voor aanlopen, verwarming bij over- en onderspanning; beperkingen van klassieke aanloopmethodes, vermogenselektronische methodes; spanningsvoeding als snelheidssturing, stroomvoeding als koppelsturing; VSI en gedwongen commutatie, CSI en lastcommutatie als meest logische combinaties; (subtiel) verschil tussen geregelde aandrijvingen en servo-aandrijvingen; kleine versus grote commutatormachines; wisselstroomcommutatormachines versus gelijkstroomcommutatormachines; kleine versus grote inductiemachines; kleine versus grote synchrone machines; invloed van vermogenselektronische voeding op de machine en omgekeerd; stappenmotor versus klassieke motor

## 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, Practicum, Zelfstandig werk

## Studiemateriaal

Type: Handboek

Naam: Elektrische Machines en aandrijvingen  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: ja  
Taal : Engels  
Auteur : Prof. dr. ir. Jan Melkebeek  
Online beschikbaar : Ja  
Beschikbaar in de bibliotheek : Ja

Type: Slides

Naam: Slides Electrical Drives  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: nee  
Taal : Engels  
Beschikbaar op Ufora : Ja

## Referenties

- R.W. De Doncker, Advanced Electrical Drives: Analysis, Modeling, Control, Springer 2020
- P.C. Sen, Principles of electric machines and power electronics. John Wiley & Sons (2nd edition , 1996)
- John Hindmarsh, Electrical machines and their applications. Pergamon Press (4th edition, 1991)
- John Hindmarsh, Electrical machines and drives: worked examples. Pergamon Press, 1991
- Bhag S. Guru and H.R. Hiziroglu, Electric machinery and transformers. Oxford University Press (3rd edition, 2001)
- Muhammad H. Rashid, Power electronics, 3rd edition, Pearson Education International
- G. McPherson and R.D. Laramore, Electrical machines and transformers. Wiley, 1990
- Dino Zorbas, Electric Machines. West Publishing Co, 1989
- Murphy and Turnbull, Power electronic control of AC motors. Pergamon Press
- R. Krishnan, Electric Motor Drives: modeling, analysis and control. Prentice Hall, 2001
- D.G. Holmes and T.A. Lipo, Pulse width modulation for power converters, Wiley, 2003
- D.W. Novotny and T.A. Lipo, Vector control and dynamics of AC drives, Clarendon Press - Oxford, 1996
- W. Leonhard, Control of electric drives, Springer Verlag, Berlin, 2001

#### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

De lesgever is beschikbaar na de lessen. Bijkomende begeleiding door lesgever en assistenten na afspraak.

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

#### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Schriftelijke evaluatie open boek, Schriftelijke evaluatie

#### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode**

Schriftelijke evaluatie open boek, Schriftelijke evaluatie

#### **Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

Vaardigheidstest

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

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

#### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

**Periodegebonden evaluatie:** theorie: schriftelijk examen met gesloten boek; oefeningen: schriftelijk examen met open boek.

**Niet-periodegebonden evaluatie:** beoordeling van practicumwerk.

**Frequentie:** 1 practicum en verslag.

#### **Eindscoreberekening**

Bijzondere voorwaarden: Studenten moeten deelnemen aan elk onderdeel van het examen (practica, projectverslagen, oefeningsexamen en theorie-examen). Weging: Examen: 80% van het totaal waarvan 11/16 theorie en 5/16 oefeningen; Jaarwerk: 20% van het totaal waarvan 3/4 practicumverslag en 1/4 ondervraging. Studenten die wettig afwezig zijn op bepaalde dagen dienen de betrokken practica op een andere tijdstip en in overleg met de begeleider in te halen. Het is de verantwoordelijkheid van de student om contact op te nemen met de begeleider binnen 1 week na het wettig afwezig zijn. Niet tijdig verwittigen kan leiden tot de onmogelijkheid om de practica in te halen en wordt gelijkgesteld aan onwettige afwezigheid.

Bij onwettige afwezigheid van een practicum kan men niet meer slagen voor het geheel van het opleidingsonderdeel. Indien de eindscore voor het opleidingsonderdeel toch een cijfer van tien of meer op twintig zou zijn, wordt dit teruggebracht tot het hoogste niet geslaagd cijfer. Het hoogste niet-geslaagd cijfer is daarbij 9/20.

#### **Faciliteiten voor werkstudenten**

Werkstudenten kunnen vragen om de niet-periodegebonden evaluatie te verplaatsen of, enkel in uitzonderlijke situatie, te vervangen door een schriftelijke taak. Hiertoe dient, tijdens de eerste twee lesweken van het semester, een vraag met een grondige motivatie door de werkstudent opgesteld te worden, via email gericht naar de verantwoordelijke lesgever. Als oplossing wordt steeds voorkeur gegeven aan het uitvoeren van de voorziene practica.