UNIVERSITEIT GENT

Studiefiche

Vanaf academiejaar 2024-2025

Fysica van halfgeleidercomponenten (E024641)

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd 180 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2026-2027

A (semester 2)	Nederlands	Gent		
B (semester 2)	Engels	Gent	werkcollege	
			zelfstandig werk	0.0u
			groepswerk	0.0u
			practicum	
			hoorcollege	
			peer teaching	

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

Bakeroot, Benoit	TW06	Verantwoordelijk lesgever
Lauwaert, Johan	TW06	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027	**stptn**	**aanbodsessie**
Brugprogramma Master of Science in Engineering Physics	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 Electrical Engineering(afstudeerrichting Electronic Circuits and Systems)	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
European Master of Science in Nuclear Fusion and Engineering Physics	6	B
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: toegepaste natuurkunde	6	A
Master of Science in Engineering Physics	6	B
Master of Science in Photonics Engineering	6	B
Master of Science in Physics and Astronomy	6	B

Onderwijstalen

Engels, Nederlands

Trefwoorden

halfgeleidercomponenten, diode, heterostructuren, metaal-oxide-halfgeleider (MOS) structuren, MOS veldeffecttransistor (MOSFET), bipolaire transistor, geheugencomponenten, zonnecellen

Situering

Deze cursus heeft als doel inzicht te brengen in de werking van halfgeleidercomponenten die de basis vormen voor de elektronica. Inhoudelijk beginnen we met een overzicht van de halfgeleiderfysica, waarna we de basisbouwblokken in detail behandelen (diode, metaal-(isolator-)halfgeleider structuren), alsook een overzicht geven van de belangrijkste halfgeleidertechnologiestappen. In een tweede deel volgen de belangrijkste

halfgeleidercomponenten (MOSFETs, bipolaire transistoren, geheugenelementen…) met inbegrip van moderne varianten. Op het vlak van attitudes streeft dit vak naar een kritische benadering van wetenschappelijke literatuur en naar het voldoende beheersen van dit vakgebied om op eigen kracht andere halfgeleidercomponenten te bestuderen.

Inhoud

- Aanvullingen van de halfgeleiderfysica
- Gevorderde studie van p-n junctiediodes inclusief heterojuncties
- De metaal-halfgeleiderstructuur
- De metaal-isolator-halfgeleiderstructuur
- Overzicht technologie van halfgeleidercomponenten
- Metaal-oxide-halfgeleider veldeffecttransistoren (MOSFET)
- Bipolaire transistoren inclusief heterostructuren
- Ladingstransferelementen
- Geheugencomponenten
- Zonnecellen
- Speciale component: grondige zelfstudie van een halfgeleidercomponent

Begincompetenties

Basis elektromagnetisme, basis vastestoffysica en basis elektrische schakelingen en netwerken.

Eindcompetenties

1 Grondig inzicht in de werking van de bouwelementen (diode, metaal-halfgeleider, en metaal-isolator-halfgeleiderstructuren) van halfgeleidercomponenten: evenwicht, gelijkspanning, kleinsignaal- en grootsignaalgedrag.
2 Inzicht in de werking (evenwicht, DC, AC, grootsignaalgedrag) van de elementaire halfgeleidercomponenten: de MOSFET en de bipolaire transistor inclusief moderne variaties.
3 Herkennen van de belangrijkste processtappen gebruikt in de productie van halfgeleidercomponenten.
4 Analyseren van halfgeleidercomponenten: bandendiagramma's tekenen, beoordelen van IV-, CV-karakteristieken en het schakelgedrag, vergelijken van componenten.
5 Kritisch beoordelen van artikels uit de wetenschappelijke literatuur over halfgeleidercomponenten.

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

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege, Practicum, Zelfstandig werk, Peer teaching

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

De peer teaching of microteaching gebeurt in groepen van 2 tot 3 studenten: de bedoeling is om een artikel uit de recente wetenschappelijke literatuur te bestuderen over een halfgeleidercomponent en het onderwerp voor te stellen aan de medestudenten. Deze studentenles kan 20 tot 30 minuten duren waarna een 10 tot 15 minuten durende vraag- en antwoordsessie volgt.

Studiemateriaal

Type: Syllabus

Naam: Physics of Semiconductor Devices
Richtprijs: € 10
Optioneel: nee
Taal : Engels
Beschikbaar op Ufora : Nee
Online beschikbaar : Nee
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee
Beschikbaar via studentenvereniging : Ja

Referenties

- S.M. SZE and Kwok K. Ng, Physics of semiconductor devices, 3rd. ed., John Wiley & Sons, 2007.
- S.M. Sze and M.K. Lee, Semiconductor Devices - Physics and Technology, 3rd. ed., Wiley & Sons, 2013.
- Richard S. Muller and Theodore I. Kamins, Device Electronics for Integrated Circuits, 3rd ed., John Wiley and Sons, 2003.
- Yuan Taur and Tak H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, 2nd ed., Cambridge University Press, 2013.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, Presentatie, Peer en/of self assessment, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Periodegebonden evaluatie: Twee examens: 1. Mondeling examen met gesloten boek en schriftelijke voorbereiding over de theorie; 2. Schriftelijk openboekexamen met enkel oefeningen.
Niet-periodegebonden evaluatie: 1. beoordeling van het practicumverslag; 2. beoordeling van de microteaching (ook peer-evaluatie, waar participatie wordt vereist). Tweedekansexamenperiode: practicum kan niet opnieuw worden gedaan, enkel voor de microteaching is een gewijzigde vorm mogelijk.
Frequentie: Vanaf week 7: 1 practicum gespreid over 2 x 2 lesuren; daarna in blokken van 2 lesuren: studentenlessen en gastlessen (aantal blokken afhankelijk van het aantal studenten).

Eindscoreberekening

Theorie en oefeningen hebben een gewicht van 2/3, practicum en microteaching 1/3. Het practicum: de punten van de eerste zittijd worden overgedragen naar de tweede zittijd. De microteaching: de punten worden overgedragen indien de score op dit onderdeel minstens 10/20 is, of de opdracht moet opnieuw worden uitgevoerd in alternatieve vorm indien de score minder dan 10/20 is.