UNIVERSITEIT GENT

Studiefiche

Vanaf academiejaar 2024-2025

Fysica van halfgeleider technologieën en componenten (E031521)

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

Studiepunten 4.0 **Studietijd 120 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2026-2027

A (semester 2)	Engels	Gent	practicum hoorcollege
B (semester 2)	Nederlands	Gent	

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

Van Steenberge, Geert	TWO6	Verantwoordelijk lesgever
Missinne, Jeroen	TWO6	Medelesgever
Vounckx, Roger	VUB	Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027	**stptn**	**aanbodsessie**
Brugprogramma Master of Science in Photonics Engineering	4	A
Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Control Engineering and Automation)	4	A
Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Electrical Power Engineering)	4	A
Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Maritime Engineering)	4	A
Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Mechanical Construction)	4	A
Master of Science in Electromechanical Engineering(afstudeerrichting Mechanical Energy Engineering)	4	A
European Master of Science in Radiation and its Effects on Microelectronics and Photonics Technologies	4	A
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: fotonica	4	B
Master of Science in Photonics Engineering	4	A

Onderwijstalen

Engels, Nederlands

Trefwoorden

technologie, kristalgroei, oxidatie, lithografie, etsen, diffusie, ionen implantatie, film depositie, fotodetector, LED

Situering

Deze cursus beschrijft de fysica die schuilt achter diverse processen voor het maken van halfgeleider componenten. De cursus is opgedeeld in twee delen. Het eerste gedeelte beschrijft de verschillende processtappen en het tweede gedeelte behandelt de fabricage van de voornaamste hedendaagse optische en opto-elektronische componenten.

Inhoud

Crystal Growth
- Silicon Crystal Growth from the Melt: Starting Material, The Czochralski Technique, Distribution of Dopant, Effective Segregation Coefficient
- Silicon Float-Zone Process
- GaAs Crystal Growth Techniques: Starting Materials, Crystal Growth Techniques
- Material Characterization: Wafer Shaping, Crystal Characterization

Silicon Oxidation
- Thermal Oxidation Process: Kinetics of Growth, Thin Oxide Growth
- Impurity Redistribution During Oxidation
- Masking Properties of Silicon Dioxide
- Oxide Quality
- Oxide Thickness Characterization

Photolithography
- Optical Lithography: The Clean Room, Exposure Tools, Masks, Photoresist, Pattern Transfer, Resolution Enhancement Techniques
- Next-Generation Lithographic Methods: Electron Beam Lithography, Extreme Ultraviolet Lithography, X-Ray Lithography, Ion Beam Lithography, Comparison of Various Lithographic Methods

Etching
- Wet Chemical Etching: Silicon Etching, Silicon Dioxide Etching, Silicon Nitride and Polysilicon Etching, Aluminum Etching, Gallium Arsenide Etching
- Dry Etching: Plasma Fundamentals, Etch Mechanism, Plasma Diagnostics, and End-Point Control, Reactive Plasma Etching Techniques and Equipment, Reactive Plasma Etching Applications

Diffusion
- Basic Diffusion Process: Diffusion Equation, Diffusion Profiles, Evaluation of Diffused Layers
- Extrinsic Diffusion: Concentration-Dependent Diffusivity, Diffusion Profiles
- Lateral Diffusion

Ion Implantation
- Range of Implanted Ions: Ion Distribution, Ion Stopping, Ion Channeling
- Implant Damage and Annealing
- Implantation-Related Processes: Multiple Implantation and Masking, Tilt-Angle Ion Implantation, High-Energy and High-Current Implantation

Film Deposition
- Epitaxial Growth Techniques: Chemical Vapor Deposition, Molecular Beam Epitaxy
- Structures and Defects in Epitaxial Layers: Lattice-Matched and Strained-Layer Epitaxy, Defects in Epitaxial Layers
- Dielectric Deposition: Silicon Dioxide, Silicon Nitride, Low-Dielectric-Constant Materials, High-Dielectric-Constant Materials
- Polysilicon Deposition
- Metallization: Physical Vapor Deposition, Chemical Vapor Deposition, Aluminum Metallization, Copper Metallization, Silicide

Semiconductor Components
- Silicon Photodetectors
- Compound Semiconductor Photosensors
- Light Emitting Diodes

Begincompetenties

basiskennis fysica en solid-state fysica

Eindcompetenties

KENNIS en INZICHTEN:
- Inzicht in verschillende proces stappen zoals kristalgroei, oxidatie, lithografie, etsen, diffusie, ionen implantatie, en film depositie;
- Inzicht in de basiswerking en fabricage van de belangrijkste optische en opto-elektronische componenten.

VAARDIGHEDEN:
- Gebruiken van TCAD tools voor proces simulatie;
- Begrijpend en kritisch lezen van een wetenschappelijk artikel;
- Praktijkervaring met een aantal proces stappen in een cleanroom omgeving.

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

Hoorcollege, Practicum, Zelfstandig werk

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

hoorcollege; prakticum, project.

Studiemateriaal

Geen

Referenties

- G.S. May and S.M. Sze. Fundamentals of Semiconductor Fabrication, John Wiley and Sons, 2004.
- H. Zimmermann. Silicon Optoelectronic Integrated Circuits, Springer, 2004.
- C.Y. Chang and S.M. Sze. ULSI Technology, McGraw-Hill, 1996.
- C.Y. Chang and S.M. Sze. ULSI Devices, John Wiley and Sons, 2000.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

4 wetenschapplijke medewerkers

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Niet van toepassing

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Periodegebonden evaluatie: schriftelijk examen met gesloten boek, aangevuld met mondelinge ondervraging;
Niet-periodegebonden evaluatie: beoordeling van projectverslagen.

Eindscoreberekening

Verslagen: 30%, examen: 70%