

## Solid State and Nano Physics (C004503)

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

**Studiepunten 6.0** **Studietijd 180 u**

**Aanbodsessies in academiejaar 2024-2025**

A (semester 1) Engels Gent

**Lesgevers in academiejaar 2024-2025**

Detavernier, Christophe	WE04	Verantwoordelijk lesgever
Vrielinck, Henk	WE04	Medelesgever

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

	<b>stptn</b>	<b>aanbodsessie</b>
<a href="#">Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting fysica en sterrenkunde)</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in de fysica en de sterrenkunde</a>	6	A
<a href="#">Master of Science in Physics and Astronomy</a>	6	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma fysica en sterrenkunde (niveau master)</a>	6	A

**Onderwijstalen**

Engels

**Trefwoorden**

Vastestoffysica, optica, transportverschijnselen, nanofysica

**Situering**

In deze cursus wordt de kennis verworven in "vastestoffysica" uit de Bacheloropleiding aangevuld en uitgebreid naar vastestofnanostructuren. Ze brengt de studenten ook in contact met actueel onderzoek in dit domein.

**Inhoud**

Theorie van bulk halfgeleiders :

- Bandenstructuur
- Band-naar-band transitie, optische absorptie
- Effectieve massa theorie, excitonen, donoren en acceptoren
- Luminescentie
- Klassiek transport in halfgeleiders (drift en diffusie)
- Ruimteladingslagen
- Toepassingen

Vastestofnanostructuren

- Niveaus en toestandsdichtheid in 0-2 dimensies
- Optische eigenschappen
- 2D systemen : quantum well, heterostructuren
- 1D systemen : nanodraden, koolstof nanobuizen
- 0D systemen : quantum dots
- Landauerformalisme voor geleiding - ballistisch transport
- Tunneling, Coulombblokkade
- Kwantisatie van elektrische geleiding - kwantumpuntcontacten

Seminaries

Actuele topics in het vastestofonderzoek : fabricage, karakteriseringstechnieken, toepassingen

**Begincompetenties**

Met succes gevolgd hebben van de opleidingsonderdelen "Vastestoffysica", "Kwantummechanica" en "Atoom- en moleculfysica" of de erin beoogde

competenties op een andere manier hebben verworven.

### **Eindcompetenties**

- 1 Gebruik van het bandenmodel om de werking van elektronische en opto-elektronische componenten te verklaren.
- 2 Berekenen van de overgangswaarschijnlijkheid van optische overgangen.
- 3 Berekenen van transport in laagdimensionale structuren.
- 4 Inzicht in de invloed van lage dimensionaliteit op de bandenstructuur van materialen.
- 5 Kennis van en kritische zin ten opzichte van actueel onderzoek in de vaste stof fysica.

### **Creditcontractvoorwaarde**

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

### **Examencontractvoorwaarde**

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

### **Didactische werkvormen**

Hoorcollege

### **Toelichtingen bij de didactische werkvormen**

Leermateriaal: Syllabus: € 10

### **Studiemateriaal**

Type: Syllabus

Naam: Vastestof- en nanofysica  
Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding  
Optioneel: nee  
Taal : Engels  
Aantal pagina's : 300  
Beschikbaar op Ufora : Ja  
Online beschikbaar : Nee  
Beschikbaar in de bibliotheek : Nee  
Beschikbaar via studentenvereniging : Nee

### **Referenties**

M. Fox, "Optical properties of solids", Oxford University Press, 2001  
P. K. Basu, "Theory of optical processes in semiconductors", Oxford University Press, 1997  
D. Ferry, "Transport in Nanostructures", Cambridge University Press, 2000  
T. Heinzel, "Mesoscopic electronics in Solid State Nanostructures", Wiley-VCH, 2007

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Interactieve ondersteuning via Ufora, mogelijkheid tot individueel contact na afspraak.

### **Evaluatiemomenten**

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**

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

Niet van toepassing

### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Theorie en toepassingen : mondeling met schriftelijke voorbereiding

### **Eindscoreberekening**

100% periodegebonden evaluatie

