

Fotonica

Een postacademische opleiding over licht en zijn toepassingen

Module 1: Basisbegrippen van fotonica

22 en 29 april, 6,13 en 20 mei 2003

Module 2: Materiaalbewerking met lasers

27 mei 2003

**Module 3: Optische instrumentatie,
meettechniek en sensoren**

3 juni 2003

**Module 4: Toepassingen in
de informatietechnologie**

10 juni 2003

Wetenschappelijke coördinatie

Prof. dr. ir. Roel Baets

Universiteit Gent, Faculteit Toegepaste Wetenschappen,

Vakgroep Informatietechnologie,

Onderzoeksgroep Fotonica

Mét Basishandboek
Fotonica (3500 blz)

Wij aanvaarden de
opleidingscheques van
het Vlaams Gewest



**INSTITUUT VOOR
PERMANENTE
VORMING**

In samenwerking met:



Dit programma laat toe een getuigschrift van de Universiteit Gent te verwerven.

Het Instituut voor Permanente Vorming

Het Instituut voor Permanente Vorming (IVPV) van de Universiteit Gent berust op een continu samenwerkingsverband tussen de universiteit en de bedrijfs-wereld. De hoeksteen van de vormingsprogramma's is de overdracht van basiskennis en bedrijfspraktische knowhow, teneinde de deelnemers in staat te stellen technologische vernieuwingen in hun omgeving toe te passen.

Prof. dr. ir. Luc Boullart
Directeur

Dr. ir. Erik Dejonghe
Voorzitter Stuurgroep

Vormende waarde

Na deze lessenreeks zal de cursist zich een beeld kunnen vormen van het brede domein van de fotonica. Hij/zij zal inzicht hebben in de fundamentele basisbegrippen en zal in staat zijn om met de vele termen en grootheden in de fotonica om te gaan. Hij/zij zal een productspecificatie kunnen interpreteren en zal gevoel krijgen voor de trade-offs die zich in elk systeem voordoen. De belangrijkste recente evoluties in de diverse toepassingsgebieden van fotonica zullen aan bod komen en geïllustreerd worden aan de hand van demonstraties van hedendaagse technologieën, toestellen en CAD-tools. Dankzij de cursus zullen de deelnemers automatisch een netwerk van contacten opbouwen in het gebied van de fotonica.

Doelpubliek

De opleiding richt zich tot iedereen die in de bedrijfswereld, de wetenschappelijke instellingen, de overheid of het onderwijs geconfronteerd wordt met fotonica en zijn/haar kennis in dit gebied wil uitbouwen.

De opleiding is toegankelijk voor elke belangstellende die door zijn/haar opleiding (bv. ingenieur, licentiaat...) of beroepservaring een algemene technische of wetenschappelijke achtergrond heeft.

Het programma is modulair opgebouwd, zodat het gevolgd kan worden zowel door personen met weinig basiskennis in fotonica als door personen die hun kennis in dit gebied verder willen ontwikkelen.

Waarom deze opleiding?

De term Fotonica (photonics) geraakt ingeburgerd als verzamelnaam voor de basisdiscipline die zich bezighoudt met licht en zijn veelvuldige toepassingen. In de laatste decennia is er een explosie van toepassingen ontstaan in de informatietechnologie, de meettechniek en de materiaalbewerking met lasers. De fotonica-industrie profileert zich meer en meer als een aparte sector.

Op opleidingsniveau was fotonica in het verleden vaak een klein onderdeel in basisvakken natuurkunde en in opleidingen elektrotechniek. Internationaal zien we nu evenwel dat fotonica meer en meer de kern wordt van een aparte opleiding, veelal op het niveau van Master of Science.

Deze cursus heeft als doel om aan personen die in hun job te maken krijgen met fotonica een brede basiskennis over het vakgebied aan te bieden. In een eerste module van vijf lesdagen worden de belangrijkste basisbegrippen rond fotonica behandeld. De deelnemer zal in module 1 enerzijds inzicht krijgen in de fundamentele mechanismen en anderzijds leren omgaan met specificaties van producten en met eenvoudige ontwerpen. In de volgende drie modules van telkens één dag worden de belangrijkste evoluties die zich in dit snel evoluerend vakgebied hebben voorgedaan in de laatste 10 jaar behandeld. Deze modules worden gestructureerd per toepassingsgebied, met name materiaalbewerking met lasers, optische meettechniek en informatietechnologie. Aan elk van deze toepassingsmodules wordt een bezoek aan een laboratorium gekoppeld.



Getuigschrift van Postacademische Opleiding van de Universiteit Gent

Dit programma is een onderdeel van de postacademische opleidingen van de Universiteit Gent. De aanwezigheid tijdens de sessies en de evaluatie aan het einde van de opleiding bepalen de facto of de deelnemer slaagt. In concreto zal elke deelnemer die module 1 en minstens 1 van de daarop volgende modules bijwoont en hierover succesvol een project uitwerkt, een getuigschrift van postacademische opleiding van de Universiteit Gent ontvangen. Studiegetuigschriften zijn een persoonlijke verdienste: deelnemers die een getuigschrift ambiëren kunnen zich niet laten vervangen, de andere wel.

Module 1: Basisbegrippen

Dag 1: Basisbegrippen van optische golfpropagatie

Dinsdag 22 april 2003 in de RUG, prof. Roel Baets (RUG)

Op deze eerste dag wordt de basis gelegd van lichtpropagatie in diverse structuren, een basis nodig voor alle volgende lesdagen. De theoretische begrippen worden enerzijds kwalitatief en anderzijds aan de hand van eenvoudige formules aangebracht. We beginnen met propagatie van lichtgolven in vrije ruimte en bespreken de begrippen vlakke golven, polarisatie, de straalbenadering enz. Aansluitend komen de weerkaatsing en breking aan interfaces aan bod. Vervolgens wordt ingegaan op interferentieverschijnselen die aan de basis liggen van vele meetprincipes. In een volgende sessie wordt gesproken over diffractie van lichtbundels in de vrije ruimte (Gaussische bundels) en diffractie aan roosters. We eindigen met lichtpropagatie in golfgeleiders en glasvezels waarbij de discretisatie van licht in geleide modi aan bod komt. Een aantal fenomenen worden geïllustreerd aan de hand van CAD-tools.

Dag 2: Optische materialen en lenssystemen

Dinsdag 29 april 2003 in de VUB, prof. Hugo Thienpont (VUB)

Op deze dag wordt het ontwerp van optische systemen behandeld. Eerst worden de belangrijkste eigenschappen besproken van isotrope en anisotrope optische materialen: brekingsindex, dispersie, absorptie en dubbelbreking. Vervolgens zal de werking van eenvoudige lenzen en lenssystemen bestudeerd worden aan de hand van de paraxiale benadering. Ook professioneel lensontwerp, gebaseerd op niet-paraxiale ray-tracing technieken, zal worden toegelicht. De nadruk zal hierbij vooral gelegd worden op de evaluatie van de performanties van optische systemen met behulp van optische criteria zoals MTF, Strehl ratio, ... en de berekening van aberraties. Om deze begrippen te verduidelijken en te illustreren zal gebruik gemaakt worden van 'hands-on' met een sequentieel ray-tracing programma.

Dag 3: Visiesystemen: fotometrie, colorimetrie, verlichting en beeldsystemen

Dinsdag 6 mei 2003 in de RUG, prof. Patrick De Visschere en prof. Kristiaan Neyts (RUG)

Deze dag draait helemaal rond visie. We beginnen met de verwarrende set grootheden en eenheden gebruikt in de fotometrie (lumen, candela, nit en lux). Daarna bespreken we kleurcoördinatensystemen. Dan komt verlichting aan bod met enerzijds eenvoudige verlichtingberekeningen en anderzijds de voornaamste lamp-types. Tenslotte wordt een systeemgeoriënteerde beschrijving van beeldsystemen gegeven (beeldopname, beeldschermen en projectoren) en wordt kort ingegaan op de voornaamste technologieën.

Dag 4: Lasers

Dinsdag 13 mei 2003 in de VUB, prof. Erik Stijns (VUB)

De cursusdag over lasers begint met een bondige herhaling van de fysische principes waarop laseractie gebaseerd is, met de bedoeling

de specifieke eigenschappen van laserlicht te begrijpen. Vervolgens beschrijven we de laserresonatoren, en leiden daaruit de eigenschappen af van (al dan niet Gaussische) laserbundels. Er wordt ook uitgelegd hoe laserbundels zich transformeren in een optisch stelsel, en hoe reële laserbundels er uitzien (M^2 -criterium). Ook coherentie in ruimte en tijd komen aan bod. Daarna volgt een overzicht van verschillende soorten gas- en vaste-stof lasers, en de verschillende werkingsregimes (continu of gepulst). We eindigen met een bespreking van de mogelijke gevaren bij het gebruik van lasers, en de veiligheidsnormen. Deze sessie wordt aangevuld met een laboratoriumbezoek waarin verschillende lasers gedemonstreerd worden.

Dag 5: Opto-elektronische componenten

Dinsdag 20 mei 2003 in de RUG, prof. Roel Baets (RUG) en prof. Paul Heremans (IMEC en KUL)

In deze laatste lesdag van module 1 behandelen we vooreerst actieve opto-elektronische componenten voor conversie van elektrische signalen in optische signalen. We beginnen met een korte behandeling van de eigenschappen van halfgeleiders. Vervolgens komen de basiscomponenten aan bod: de LED, de fotodiode, de zonnecel en de laserdiode. Deze laatste component wordt uitvoeriger beschreven gezien zijn veelvuldig gebruik in talrijke toepassingen. Gezien hun toenemend belang wordt ook een sessie besteed aan organische opto-elektronische componenten, zoals OLEDs en polymeerzonnecellen. We ronden af met een behandeling van lichtmodulatie en lichtschakelfuncties d.m.v. elektro-optische en acousto-optische materialen.



Module 2: Materiaalbewerking met lasers

Dinsdag 27 mei 2003 in VITO, Mol

Doordat lasers in staat zijn een grote energie op een klein oppervlak te concentreren, kunnen ze materialen doen smelten, verdampen, sublimeren en ablateren. Dit gebeurt bovendien contactloos, want de energie wordt toegevoegd onder de vorm van licht, hetgeen aanleiding geeft tot een zeer zuivere, niet gecontamineerde processing. Deze lesdag zal besteed worden aan materiaalbewerking met hoogvermogenlasers voor industriële toepassingen. Achtereenvolgens komen aan bod:

Sessie 1 Hoogvermogenlasers en -laseroptiek, dr. Peter Muys (VDM)

Sessie 2 Laserablatie en toepassingen, ir. Kris Naessens (RUG)

Sessie 3 Laserlassen, -cladden en -snijden, dr. Jan Gedopt (VITO)

Sessie 4 Rondleiding en demonstratie in het Lasercentrum Vlaanderen (VITO)

Module 3: Optische instrumentatie, meettechniek en sensoren

Dinsdag 3 juni 2003 in de VUB

Tijdens deze module worden de principes van verschillende optische basismetinstrumenten besproken. Microscopen, interferometers, bundelprofilometers, spectroscopen, polarimeters en spectroscopische ellipsometers komen aan bod. Naast de fysische meetprincipes worden ook de karakteristieken van elk meetinstrument aangehaald en de toepassingen toegelicht. Ook praktische beschouwingen bij de ontwikkeling van optische instrumentatie vanuit een industrieel standpunt worden ingeleid. In een tweede deel van deze module wordt uitgelegd hoe fysische grootheden (bv. temperatuur, druk, rek, ..) kunnen worden opgemeten met behulp van optische sensoren. In deze sessie worden micro-optische sensoren en optische vezelsensoren meer in detail besproken en geïllustreerd.

Sessie 1 Microscopen en interferometers, dr. Heidi Ottevaere (VUB)

Sessie 2 Spectroscopen, prof. Erik Stijns (VUB)

Sessie 3 Ontwikkeling van optische instrumenten vanuit een industrieel standpunt, ir. Philippe Chevalier (OIP)

Sessie 4 Optische sensoren en meettechnieken, prof. Francis Berghmans (SCK*CEN en VUB)

Bij elk van deze sessies is er aansluitend een korte demonstratie in de vakgroep Toegepaste Natuurkunde en Fotonica (VUB)

Module 4: Toepassingen in de informatietechnologie

Dinsdag 10 juni 2003 in de RUG

Tijdens deze laatste module komen de toepassingen van fotonica in de informatietechnologie aan bod. We beginnen met de glasvezelcommunicatie en geven een overzicht van de voornaamste principes en methodes voor het transport van grote informatiedebieten over grote afstand. Vervolgens gaan we in op het snel toenemende gebruik van optische communicatie voor data-verbindingen over korte afstand via glasvezel of polymeervezel of draadloos. Ook optische interconnectie binnenin elektronische systemen komt aan bod. Vervolgens worden de methodes voor miniaturisatie en integratie in de fotonica behandeld: we spreken over fotonische IC's, MEMS, ... Tenslotte ronden we ook deze module af met demonstraties in het laboratorium.

Sessie 1 Optische vezelcommunicatie, prof. Geert Morthier (RUG)

Sessie 2 Optische datacommunicatie en optische interconnectie, dr. Ronny Bockstaele (RUG en Phocon)

Sessie 3 Fotonische IC's en MEMS, dr. Dries Van Thourhout (RUG)

Sessie 4 Rondleiding en demonstraties in de vakgroep INTEC (RUG)

DEELNEMINGSFORMULIER

Gelieve bij voorkeur minstens 10 dagen voor de aanvang van de eerste les die u wenst te volgen in te schrijven zodat de boeken tijdig besteld kunnen worden.

Naam: _____

Voornaam: _____

Functie: _____

Onderneming: _____

Adres: _____

Telefoon: _____

Fax: _____

E-mail: _____

Sector: _____

Aantal personeelsleden: _____

Privé-adres: _____

- Ik schrijf in voor de opleiding **Fotonica**
 - Module 1: Basisbegrippen (inclusief Handbook of Optics)
 - Module 2: Materiaalbewerking met lasers
 - Module 3: Optische instrumentatie, meettechniek en sensoren
 - Module 4: Toepassingen in de informatietechnologie
 - Modules 1 t.e.m. 4
 - Ik wens het 'Handbook of Optics' te bestellen (alleen voor personen die module 1 niet volgen)
- Ik wens het Getuigschrift van de Universiteit Gent te behalen
- Ik betaal € d.m.v. opleidingscheques
- Ik wens blijvend geïnformeerd te worden over de vormingsprogramma's van het IVPV

Facturatie-adres

Naam: _____

Adres: _____

BTW nr.: _____

Datum: _____

Handtekening: _____



Deze gegevens blijven strikt binnen het IVPV en zullen worden gebruikt om u op de hoogte te houden van latere programma's van permanente en postacademische vorming.

Alle deelnemers van module 1 ontvangen het '**Handbook of Optics**', van de Optical Society of America. Deelnemers van module 2, 3 en/of 4 kunnen dit boek optioneel aankopen bij inschrijving aan de prijs van € 220. Dit handboek bevat alle 3500 pagina's van de volumes I en II van het '**Handbook of Optics**'. Om u een idee te geven van de inhoud van dit boek verwijzen we naar de website: www.ivpv.rug.ac.be/fotonica

De lesgevers

De lesgevers hebben jarenlange ervaring als specialist en lesgever in de behandelde onderwerpen. Dit staat garant voor een kwaliteitsvolle opleiding.



Cursuscoördinator

Prof. Roel Baets,
gewoon hoogleraar
Vakgroep Informatietechnologie,
Onderzoeksgroep Fotonica, RUG

Lesgevers module 1:

Prof. Roel Baets, Vakgroep Informatietechnologie, RUG
Prof. Patrick De Visschere, Vakgroep Electronica en Informatiesystemen, RUG
Prof. Paul Heremans, IMEC en KUL
Prof. Kristiaan Neyts, Vakgroep Electronica en Informatiesystemen, RUG
Prof. Erik Stijns, Vakgroep Toegepaste Natuurkunde en Fotonica, VUB
Prof. Hugo Thienpont, Vakgroep Toegepaste Natuurkunde en Fotonica, VUB

Lesgevers modules 2, 3 en 4:

Prof. Francis Berghmans, SCK*CEN en VUB
Dr. Ronny Bockstaele, Vakgroep Informatietechnologie, RUG en Phocon
Ir. Philippe Chevalier, OIP
Dr. Jan Gedopt, VITO
Prof. Geert Morthier, Vakgroep Informatietechnologie, RUG
Dr. Peter Muys, VDM
Ir. Kris Naessens, Vakgroep Informatietechnologie, RUG
Dr. Heidi Ottevaere, Vakgroep Toegepaste Natuurkunde en Fotonica, VUB
Prof. Erik Stijns, Vakgroep Toegepaste Natuurkunde en Fotonica, VUB
Dr. Dries Van Thourhout, Vakgroep Informatietechnologie, RUG

Frankeren
als brief

Universiteit Gent

Instituut voor Permanente Vorming

T.a.v. Els Van Lierde

Technologiepark 913

9052 Gent - Zwijnaarde



Praktische inlichtingen

Het programma is modulair opgebouwd. Elke module kan apart worden gevolgd.

De lessen worden gegeven op dinsdag van 9.00 tot 12.30 en van 13.30 tot 17.00u. 's Morgens en 's namiddags zijn er telkens 2 sessies van 1,5u gescheiden door een koffiepauze. 's Middags is een gemeenschappelijke lunch voorzien.

De locatie van de lessen is als volgt:

- **Module 1 (dag 1, 3 en 5):** RUG, Instituut voor Permanente Vorming, Campus Toegepaste Wetenschappen, Gebouw Magnel, Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde.
- **Module 1 (dag 2 en 4):** VUB, Vakgroep Toegepaste Natuurkunde & Fotonica, Gebouw F, Pleinlaan 2, 1050 Brussel
- **Module 2:** VITO, Boeretang 200, 2400 Mol
- **Module 3:** VUB, Vakgroep Toegepaste Natuurkunde en Fotonica, Pleinlaan 2, 1050 Brussel
- **Module 4:** RUG, Instituut voor Permanente Vorming, Campus Toegepaste Wetenschappen, Gebouw Magnel, Technologiepark 904, 9052 Zwijnaarde
+ demonstraties in de vakgroep Informatietechnologie, Sint-Pietersnieuwstraat 41, 9000 Gent

Deelnemingsprijs

De deelnemingsprijs omvat het lesgeld, syllabus, het leerboek 'Handbook Of Optics' (vol. I en II) voor de deelnemers van module 1, gebruik van de leslokalen, oefeningen, frisdranken, koffie en lunch.

Betaling geschiedt na ontvangst van de factuur. Alle facturen zijn contant betaalbaar dertig dagen na dagtekening.

Inschrijving is mogelijk per module of voor de volledige cursus. Alle vermelde bedragen zijn vrij van BTW.

Module 1 ('Handbook Of Optics' inbegrepen):	€ 1720
Module 2:	€ 300
Module 3:	€ 300
Module 4:	€ 300
'Handbook Of Optics' (optioneel):	€ 220
Modules 1 t.e.m. 4 (volledig):	€ 2140

Indien minstens één deelnemer van een bedrijf inschrijft voor de volledige cursus (modules 1 t.e.m. 4), wordt voor alle bijkomende gelijktijdige inschrijvingen van hetzelfde bedrijf een korting van 20 % verleend. Facturatie geschiedt dan d.m.v. een gezamenlijke factuur.

Inschrijving gebeurt door terugzending van het aangehecht deelnemingsformulier of via de website.

Annulering

Annulering is mogelijk onder de volgende voorwaarden:

- gelieve steeds schriftelijk te bevestigen (per brief of fax)
- bij annulering van de inschrijving 10 dagen of meer vóór de aanvang van het programma is een vergoeding verschuldigd van 25% van de deelnemingsprijs
- bij annulering minder dan 10 dagen vóór de aanvang van het programma is de volledige deelnemingsprijs verschuldigd.

Inlichtingen

Inschrijving en bijkomende inlichtingen krijgt u op het secretariaat van het Instituut voor Permanente Vorming – Faculteit Toegepaste Wetenschappen en Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen:

Els Van Lierde

Technologiepark 913
9052 Zwijnaarde.

Tel: +32 9 264 55 82

Fax: +32 9 264 56 05

E-mail: ivpv@rug.ac.be

<http://www.ivpv.rug.ac.be/fotonica>

Daar de RUG erkend is als opleidingsverstrekker in het kader van de opleidingscheques van het Vlaams Gewest, kan uw bedrijf besparen op de deelnemingsprijs van deze opleiding. Voor meer informatie en bestelling van uw opleidingscheques zie www.vlaanderen.be/opleidingscheques

Indien u deze folder meerdere malen mocht ontvangen, dan verzoeken wij u vriendelijk deze aan uw collega's te bezorgen en ons dit te melden via e-mail. Gelieve hierbij de op de omslag vermelde referentiecode op te geven.

Deze opleiding op maat van uw bedrijf?

Deze opleiding kan ook aan uw bedrijfsnoden worden aangepast en bij u in het bedrijf aan een grotere groep medewerkers worden aangeboden. Contacteer ons vrijblijvend zodat wij kunnen nagaan hoe wij de opleiding naar uw wensen kunnen modelleren.