Last update: 03-04-2017

230569 - PHOTOV - Optoelectronics and Photovoltaic Technology

Coordinating unit: 230 - ETSETB - Barcelona School of Telecommunications Engineering

Teaching unit: 710 - EEL - Department of Electronic Engineering

Academic year: 2017

Degree: MASTER'S DEGREE IN PHOTONICS (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)
ERASMUS MUNDUS MASTER'S DEGREE IN PHOTONICS ENGINEERING, NANOPHOTONICS AND BIOPHOTONICS (Syllabus 2010). (Teaching unit Optional)
MASTER'S DEGREE IN ELECTRONIC ENGINEERING (Syllabus 2009). (Teaching unit Optional)
MASTER'S DEGREE IN TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)
MASTER'S DEGREE IN ELECTRONIC ENGINEERING (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 3 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: Sandra Bermejo (UPC)

Others: Ramon Alcubilla, UPC
Joaquim Puigdollers, UPC
Cristobal Voz, UPC

Degree competences to which the subject contributes

Basic:

CB6. (ENG) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7. (ENG) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. (ENG) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicio.

CB10. (ENG) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Specific:

CE2. (ENG) Màster en Fotònica:
Demostrar que comprende las peculiaridades que comporta el modelo cuántico para la interacción luz-materia.

CE4. (ENG) Màster en Fotònica:
Demostrar que conoce los fundamentos de la formación de imagen, de la propagación de la luz a través de los diferentes medios y de la Óptica de Fourier.

CE9. (ENG) Màster en Fotònica:
Capacidad para sintetizar y exponer los resultados de investigación en fótonica según los procedimientos y convenciones de las presentaciones científicas en inglés.

Generical:

CG1. (ENG) Màster en Fotònica:
Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en algunos ámbitos de la fotónica como los relacionados con la ingeniería fotónica, la nanofotónica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotónica

CG2. (ENG) Màster en Fotònica:
Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros de investigación, centros tecnológicos y empresas, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos

230569 - PHOTOV - Optoelectronics and Photovoltaic Technology

relacionados con la Fotónica.
CG4. (ENG) Màster en Fotònica:
Capacidad para entender el carácter generalista y multidisciplinario de la fótonica viendo su aplicación por ejemplo a la medicina, biología, energía, comunicaciones o la industria

Transversal:

1. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
2. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
3. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.
4. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.

Teaching methodology

- Lectures
- Activities

Learning objectives of the subject

The basic concepts and tools for the understanding and analysis of optical semiconductor devices are presented. Representative devices for light generation and detection are treated. Examples of circuital aspects in light emission and detection are discussed; Special emphasis is devoted to photovoltaic solar cells, covering conventional crystalline structures, thin film cells and advanced concepts.

Study load

Total learning time: 75h	Hours large group:	22h 30m	30.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	0h	0.00%
	Guided activities:	2h 15m	3.00%
	Self study:	50h 15m	67.00%

Last update: 03-04-2017

230569 - PHOTOV - Optoelectronics and Photovoltaic Technology

Content

Issue 1

Learning time: 8h 30m
Theory classes: 8h 30m

Description:
Currents in a semiconductor. Generation and recombination. Radiative and non radiative recombinations. Continuity equation. Diffusion equation.

Issue 2

Learning time: 2h
Theory classes: 2h

Description:
Heterojunctions. Band diagrams. Current- voltage characteristics.

Issue 3

Learning time: 2h
Theory classes: 2h

Description:
LED's basic structure. Emitted Power calculation.

Issue 4

Learning time: 2h
Theory classes: 2h

Description:
Laser diodes: Population inversion. Fermi?s pseudo ?levels.

Issue 5

Learning time: 2h
Theory classes: 2h

Description:
Photodiodes: Diode electrostatics. PIN and Avalanche Photodiode (PIN & APD)

230569 - PHOTOV - Optoelectronics and Photovoltaic Technology

Issue 6	Learning time: 2h Theory classes: 2h
Description: Properties of sunlight. Solar cell operation and PN junctions	

Issue 7	Learning time: 1h Theory classes: 1h
Description: Crystalline solar cells.	

Issue 8	Learning time: 1h Theory classes: 1h
Description: Thin film solar cells.	

Issue 9	Learning time: 1h Theory classes: 1h
Description: New concepts in solar cells.	

Issue 10	Learning time: 1h Theory classes: 1h
Description: Device fabrication and characterization.	

Planning of activities

Laboratory visits	Hours: 2h 18m Theory classes: 2h 18m

Last update: 03-04-2017

230569 - PHOTOV - Optoelectronics and Photovoltaic Technology

Qualification system

- Exam: written 60 %
- Exercises and homeworks 40%

Bibliography

Basic:

Kasap, Safa O. Optoelectronics and photonics : principles and practices. Boston: Pearson, 2013. ISBN 9780273774174.

Nelson, Jenny. The Physics of solar cells. London: Imperial College Press, 2003. ISBN 1860943497.