

Guia docent

205069 - 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

Última modificació: 29/05/2020

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESPACIAL I AERONÀUTICA (Pla 2016). (Assignatura optativa).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Ramon Vilaseca Alavedra
Ferran Laguarda Bertran

Altres: Cojocarú, Crina Maria

METODOLOGIES DOCENTS

Exposició a classe i, sobretot, visites a un centre de recerca tecnològica i a laboratoris de recerca, i manipulació d'aparells/experiments.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

OBJECTIUS GENERALS DE L'ASSIGNATURA

1. Proporcionar uns mínims coneixements per comprendre per què la llum és útil per a aplicacions tecnològiques, en particular per a enginyeria. Es considerarà com es genera la llum, en particular mitjançant làsers, com es controla i detecta, i quines propietats té que la fan cada vegada més útil avui en dia.

2.- Il·lustrar les potencialitats pràctiques de la llum a través del coneixement detallat de les activitats de recerca i transferència de coneixement que es fan al Campus de Terrassa, en particular al CD6 (Centre per al Desenvolupament de Sensors, Instruments i Sistemes, <https://www.cd6.upc.edu/>) i al Grup DONLL (Grup de Recerca en Dinàmica No Lineal, Òptica No Lineal i Làsers, <https://donll.upc.edu/>), mitjançant explicacions, visites a laboratoris, manipulacions, etc.

3. Analitzar els criteris de disseny i d'utilització dels sensors electro-òptics, per tal d'introduir-los en sistemes de control i entorns de producció automatitzats. També conèixer el funcionament i les aplicacions actuals, sobretot en processat de materials i metrologia industrial, dels diferents tipus de làsers amb interès industrial, les seves especificacions, el seus sistemes control i la seva integració en sistemes automàtics.

Conèixer també, en certa mesura, altres investigacions actuals, en òptica no lineal, caracterització de materials i biomedicina.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	27,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00

Dedicació total: 75 h



CONTINGUTS

1. Radiació Òptica. Què és la llum, i propietats bàsiques

Descripció:

Propietats més útils de la llum i les ones electromagnètiques en general (en relació amb les aplicacions tecnològiques). Interacció de la llum amb els materials.

Objectius específics:

Conèixer les propietats més útils de la llum, les quals ens permetran entendre les aplicacions i experiments de laboratoris que visitarem.

Activitats vinculades:

Totes

Dedicació: 9 h

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 7h

2. Sensors fotònics, metrologia. Activitats de recerca relacionades, al Campus de Terrassa.

Descripció:

Descripció, visita i maneig de sensors fotònics, per a mesures, orinetacions, deteccions de presència, deteccions de defectes, etc.

Objectius específics:

Conèixer els diferents tipus de sensors fotònics i diferents aplicacions que es desenvolupen en el Campus, i manipular alguns d'ells. Adquirir la capacitat de saber buscar i seleccionar el tipus de sensor més adient, en funció de l'aplicació.

Activitats vinculades:

Totes

Dedicació: 25 h

Activitats dirigides: 9h

Aprenentatge autònom: 16h

3. Sistemes làser per al processat de materials

Descripció:

Estudi dels sistemes làser que s'utilitzen per al processat de materials, des de la soldadura en cotxes i empreses industrials fins el marcatge i la impressió làser 3D. Pràctica de control numèric.

Objectius específics:

Conèixer el tipus de sistemes làser que existeixen i les seves potencialitats, així com el maneig d'un d'ells i la pràctica del control numèric.

Activitats vinculades:

Totes

Dedicació: 16 h

Grup gran/Teoria: 1h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 10h



4. Aplicacions de la Fotònica a altres camps. Activitats de recerca al Campus de Terrassa.

Descripció:

Aplicacions de la Fotònica a òptica no lineal (generació de noves freqüències, etc.), anàlisi estructural i estudi de processos en materials, a medicina, comunicacions, dinàmica no lineal, generació, mesura i aplicacions de polsos de duració ultra-curta, etc. Visita d'experiments als laboratoris de recerca del Campus.

Objectius específics:

Conèixer altres aplicacions dels làsers i les tecnologies fotòniques, en diferents camps, coneixent el que es fa en el campus i participant en la seva manipulació, en la mesura del possible.

Activitats vinculades:

Totes

Dedicació: 24 h

Activitats dirigides: 9h

Aprenentatge autònom: 15h

ACTIVITATS

A1. Classes de Teoria (mitjançant exemples)

Descripció:

Exposicions per part del professor, mostrant exemples.

Objectius específics:

Conèixer les bases mínimes sobre els conceptes, fenòmens, dispositius i sistemes que s'observaran en els laboratoris

Material:

Bibliografia, internet, informació tècnica.

Lliurament:

Avaluació mitjançant entrega de petit resum, o a través de la participació activa a les visites i manipulacions als laboratoris.

Dedicació: 6 h

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 4h

A2. Classes pràctiques i treball dirigit

Descripció:

Consideració d'exemples que seran visitats, i direcció/assessorament per a la realització, per part dels estudiants, d'un petit resum o treball en relació amb els laboratoris visitats o el disseny d'un sistema fotònic per a un determinat tipus d'aplicació, proposat per l'estudiant.

Objectius específics:

Fomentar la capacitat creativa i d'emprenedoria per al disseny de noves aplicacions tècniques.

Material:

Bibliografia, internet, informació tècnica, material de laboratori.

Lliurament:

Lliurament d'un petit resum o treball en format electrònic. Avaluació de la qualitat del treball

Dedicació: 35 h

Grup gran/Teoria: 9h 30m

Aprenentatge autònom: 26h



A3. Visites a laboratoris

Descripció:

Visita de laboratoris del Campus, demostració d'experiments, i participació quan sigui possible.

Objectius específics:

Conèixer materials, dispositius i sistemes fotònics reals, en particular làsers, i aprendre el seu maneig.

Material:

Material i equipament de laboratori.

Lliurament:

L'avaluació es basarà en l'assistència activa a les sessions..

Dedicació: 33 h

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 18h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assistència a les classes i explicacions (30%) i assistència activa a les visites a laboratoris i grups de recerca (20%+20%+20%).
Realització d'un petit treball o informe (10%).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

(No hi haurà examen)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Friedman, E.; Miller, J.L. Photonics rules of thumb: optics, electro-optics, fiber optics, and lasers. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, cop. 2004. ISBN 0071385193.
- Steen, W. M.; Mazumder, J. Laser material processing. 4th ed. New York: Springer, 2010. ISBN 9781849960618.
- Uiga, Endel. Optoelectronics. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, cop. 1995. ISBN 0024221708.
- Hecht, Eugene. Óptica. 5ª ed. Madrid: Pearson, 2017. ISBN 9788490354926.
- Hecht, Jeff. Understanding lasers: an entry-level guide. 3rd ed. Hoboken, NJ: Piscataway, NJ: John Wiley & Sons; IEEE Press, 2008. ISBN 9780470088906.
- Albella, J.M.;Martínez-Duart, J.M.; Agulló-Rueda, F. Fundamentos de microelectrónica, nanoelectrónica y fotónica. Madrid: Prentice Hall, 2005. ISBN 8420546518.

Complementària:

- Pinson, L.J. Electro-optics. New York: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 0471881422.
- Powell, John. CO2 laser cutting. 2nd ed. London [etc.]: Springer-Verlag, 1998. ISBN 1852330473.
- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9780471358329.
- Hitz, C.B.; Ewing, J.J.; Hecht, J. Introduction to laser technology. 3rd ed. Piscataway, NJ: IEEE Press, cop. 2001. ISBN 0780353730.
- Wolfe, W.L. Introduction to radiometry. Bellingham, Wash.: SPIE Optical Engineering Press, cop. 1998. ISBN 0819427586.

RECURSOS

Altres recursos:

Visita a laboratoris de recerca del Campus.