

Guia docent

220061 - 220061 - Làsers i Tecnologies Fotòniques a l'Enginyeria

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: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 3.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Cojocarú, Crina Maria

Altres: Segon quadrimestre:
CRINA MARIA COJOCARU - 1
SANTIAGO ROYO ROYO - 1

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Coneixement aplicat de sistemes i processos de fabricació, metrologia i control de qualitat
2. GrETA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: mètodes de càlcul de disseny i projecte aeronàutic; l'ús de l'experimentació aerodinàmica i dels paràmetres més significatius en l'aplicació teòrica; el maneig de les tècniques experimentals, equipament i instruments de mesura propis de la disciplina; la simulació, disseny, anàlisi i interpretació d'experimentació i operacions en vol; els sistemes de manteniment i certificació d'aeronaus.
3. GrEVA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: mètodes de càlcul de disseny i projecte aeronàutic; l'ús de l'experimentació aerodinàmica i dels paràmetres més significatius en l'aplicació teòrica; el maneig de les tècniques experimentals, equipament i instruments de mesura propis de la disciplina; la simulació, disseny, anàlisi i interpretació d'experimentació i operacions en vol; els sistemes de manteniment i certificació d'aeronaus.
4. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

METODOLOGIES DOCENTS

El curs es divideix en parts: Classes teòriques, classes pràctiques i visites a laboratoris de R i R+D (al Campus de Terrassa).

A les classes de teoria, el professor introdueix els conceptes (des d'un punt de vista pràctic), mètodes i resultats, els quals il·lustra amb exemples i en descriu les aplicacions.

En les classes pràctiques, el professor guia els estudiants (individualment o en grups petits) en l'aplicació de conceptes i mètodes per analitzar els sistemes, resoldre problemes o solucions de disseny, sempre utilitzant el raonament crític. A més, en moltes sessions de classe, es mostren o es duen a terme (a la pròpia aula) experiments simples il·lustratius, mitjançant l'ús de làser, etc. Finalment, també s'observen i realitzen alguns experiments en un laboratori, i d'altra banda es realitzen dues visites detallades: a un laboratori d'investigació i a un centre d'enginyeria fotogràfica de R+D ubicats al Campus de Terrassa.

Els estudiants, de forma independent, treballaran sobre els materials proporcionats pel professor, així com en els exercicis o dissenys o revisió d'obres proposades, per tal de fixar i assimilar els conceptes.

El professor assenyalat i proporciona el material adient i fa el seguiment de les activitats (en presencial o per ATENEA).



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura es planteja introduir a l'estudiant en els làsers i, en general, en les tecnologies fotòniques modernes i les seves aplicacions. La Fotònica és, avui en dia, una de les branques més actives i amb més ràpid progrés de la ciència i la tecnologia, amb un caràcter transversal i interdisciplinari que la fa cada vegada més útil en diferents àmbits i sectors. La Unió Europea ha seleccionat la Fotònica com una de les cinc KET ("Key-Enabling Technologies"), "fonamental per garantir la competitivitat de les indústries europees en l'economia del coneixement". Cada vegada és més important i útil per a l'enginyer l'adquirir uns coneixements i competències bàsics en fotònica.

L'estudiant aprendrà sobre: (i) els processos bàsics de la fotònica -des d'un punt de vista pràctic; (ii) els principals elements, dispositius i materials per a la fotònica (LEDs, làsers de diferents tipus, sensors, elements d'imatge, etc.); i (iii) les principals aplicacions actuals en l'enginyeria (en sensors, metrologia, processat de materials -des del tall fins la impressió 3D-, tractament d'imatges, estalvi d'energia, comunicacions, nanofotònica, biofotònica,...) i les perspectives de futur. Es realitzaran nombroses demostracions experimentals a classe, així com dues visites detallades (al laboratori del Grup de recerca d'investigació DONLL i al centre d'investigació tecnològica CD6, al Campus de Terrassa).

Amb aquest bagatge, el futur enginyer serà capaç de valorar quines són les possibilitats que ofereixen els dispositius i sistemes fotònics per a la solució de problemes tecnològics o per a l'elaboració de projectes, que se li puguin plantejar al llarg de la seva carrera professional.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00
Hores grup gran	30,0	40.00

Dedicació total: 75 h



CONTINGUTS

Mòdul 1: Làsers i Tecnologies Fotòniques

Descripció:

[Com que l'assignatura s'imparteix en anglès, es descriuen els continguts en anglès]:

1.- General concepts:

- Properties of light. Why is it useful?. Photons vs electrons.
- Light propagation phenomena and imaging.
- Light interacting with matter: variety of phenomena.

2.- Main elements, devices and materials in photonics:

- Light sources: LEDs. Lasers: how do they work, different types of lasers (low & high power), performances. Others.
- Photomodulators, displays, photodetectors. Solar panels. Image detectors. Sensors.
- Elements for controlling light propagation. Optical fibers. Micro- & nano-structures.

3.- Applications of lasers and photonics, especially in engineering:

- Reading, measuring, and sensing with light. Micro- and nano-resolution microscopy. Image, 3D vision.
- Material processing with lasers: cutting, welding, drilling, marking, surface treatment, and 3D prototyping and printing.
- Energy: green photonics: efficient lighting, solar cells. Power beaming: aircraft propulsion by laser.
- New fields: biophotonics (for biomedicine) and nanophotonics.
- Other applications: Optical communications, remote sensing, analysis and contamination monitoring, etc.

Objectius específics:

(Vegeu els objectius d'aprenentatge de l'assignatura)

Activitats vinculades:

- Demostracions experimentals, a la pròpia classe i al laboratori.
- Visita detallada al laboratori de recerca del Grup DONLL i al centre de recerca en Enginyeria Fotònica CD6, del Campus de Terrasa.

Dedicació: 75h

Grup gran/Teoria: 30h

Aprenentatge autònom: 45h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final es basarà en els següents criteris d'avaluació:

- Treball realitzat per l'estudiant:

Lliuraments per escrit sobre exemples bàsics d'aplicacions i alguns resums o exercicis: 30%

Lliuraments per escrit sobre exemples d'aplicacions de la fotònica més avançats: 30%

Treball sobre un tema específic (amb possible presentació oral, si s'escau): 15%

- Experiments en tres laboratoris (dos d'ells de recerca) i experiments a classe: 25%.

- (No es realitzarà cap examen)