

## 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

Unitat responsable:	205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa		
Unitat que imparteix:	748 - FIS - Departament de Física		
Curs:	2019		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESPACIAL I AERONÀUTICA (Pla 2016). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	3	Idiomes docència:	Català, Castellà, Anglès

### Professorat

Responsable: Ramon Vilaseca Alavedra  
Ferran Laguarda Bertran

Altres: Cojocarú, Crina Maria

### Horari d'atenció

Horari: Flexible, a convenir amb l'estudiant

### 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'aprenentatge 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.

## 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Hores grup gran:	27h	36.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	48h	64.00%

## 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

### Continguts

<p>1. Radiació Òptica. Què és la llum, i propietats bàsiques</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 1h 30m Activitats dirigides: 1h 30m Aprentatge autònom: 7h</p>
<p>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.</p> <p>Activitats vinculades: Totes</p> <p>Objectius específics: Conèixer les propietats més útils de la llum, les quals ens permetran entendre les aplicacions i experiments de laboratoris que visitarem.</p>	
<p>2. Sensors fotònics, metrologia. Activitats de recerca relacionades, al Campus de Terrassa.</p>	<p>Dedicació: 25h Grup gran/Teoria: 0h Activitats dirigides: 9h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció: Descripció, visita i maneig de sensors fotònics, per a mesures, orinetacions, deteccions de presència, deteccions de defectes, etc.</p> <p>Activitats vinculades: Totes</p> <p>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.</p>	

## 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

<p>3. Sistemes làser per al processat de materials</p>	<p>Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 1h Activitats dirigides: 5h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>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.</p> <p>Activitats vinculades: Totes</p> <p>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.</p>	
<p>4. Aplicacions de la Fotònica a altres camps. Activitats de recerca al Campus de Terrassa.</p>	<p>Dedicació: 24h Grup gran/Teoria: 0h Activitats dirigides: 9h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>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.</p> <p>Activitats vinculades: Totes</p> <p>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.</p>	

## 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

### Planificació d'activitats

<p><b>A1. Classes de Teoria (mitjançant exemples)</b></p>	<p>Dedicació: 6h 30m Grup gran/Teoria: 2h 30m Aprentatge autònom: 4h</p>
<p><b>Descripció:</b> Exposicions per part del professor, mostrant exemples.</p> <p><b>Material de suport:</b> Bibliografia, internet, informació tècnica.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Avaluació mitjançant entrega de petit resum, o a través de la participació activa a les visites i manipulacions als laboratoris.</p> <p><b>Objectius específics:</b> Conèixer les bases mínimes sobre els conceptes, fenòmens, dispositius i sistemes que s'observaran en els laboratoris</p>	
<p><b>A2. Classes pràctiques i treball dirigit</b></p>	<p>Dedicació: 35h 30m Grup gran/Teoria: 9h 30m Aprentatge autònom: 26h</p>
<p><b>Descripció:</b> 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.</p> <p><b>Material de suport:</b> Bibliografia, internet, informació tècnica, material de laboratori.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> Lliurament d'un petit resum o treball en format electrònic. Avaluació de la qualitat del treball</p> <p><b>Objectius específics:</b> Fomentar la capacitat creativa i d'emprenedoria per al disseny de noves aplicacions tècniques.</p>	
<p><b>A3. Visites a laboratoris</b></p>	<p>Dedicació: 33h Grup gran/Teoria: 15h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p><b>Descripció:</b> Visita de laboratoris del Campus, demostració d'experiments, i participació quan sigui possible.</p> <p><b>Material de suport:</b> Material i equipament de laboratori.</p> <p><b>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</b> L'avaluació es basarà en l'assistència activa a les sessions..</p> <p><b>Objectius específics:</b> Conèixer materials, dispositius i sistemes fotònics reals, en particular làsers, i aprendre el seu maneig.</p>	

## 205069 - Tecnologia de Sensors Fotònics i Làser

### 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 de realització de les activitats

(No hi haurà examen)

### Bibliografia

#### Bàsica:

Hecht, Eugene. Óptica. 5ª ed. Madrid: Pearson, 2017. ISBN 9788490354926.

Albella, J.M.; Martínez-Duart, J.M.; Agulló-Rueda, F. Fundamentos de microelectrónica, nanoelectrónica y fotónica. Madrid: Prentice Hall, 2005. ISBN 8420546518.

Uiga, Endel. Optoelectronics. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, cop. 1995. ISBN 0024221708.

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.

Hecht, Jeff. Understanding lasers: an entry-level guide. 3rd ed. Hoboken, NJ: Piscataway, NJ: John Wiley & Sons; IEEE Press, 2008. ISBN 9780470088906.

Steen, W. M.; Mazumder, J. Laser material processing. 4th ed. New York: Springer, 2010. ISBN 9781849960618.

#### Complementària:

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.

Pinson, L.J. Electro-optics. New York: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 0471881422.

Wolfe, W.L. Introduction to radiometry. Bellingham, Wash.: SPIE Optical Engineering Press, cop. 1998. ISBN 0819427586.

Powell, John. CO2 laser cutting. 2nd ed. London [etc.]: Springer-Verlag, 1998. ISBN 1852330473.

#### Altres recursos:

Visita a laboratoris de recerca del Campus.