



Guía Docente

Datos Identificativos				
Asignatura (*)			Fotónica e Optoelectrónica	
Titulación			Código	
			610G04033	
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento				
Coordinación	Rodríguez Sánchez, José Luis	Correo electrónico	j.l.rodriguez.sanchez@udc.es	
Profesorado	Rodríguez Sánchez, José Luis	Correo electrónico	j.l.rodriguez.sanchez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Tras cursar esta materia, o estudante dominará os principios fundamentais da fotónica e óptoelectrónica, facendo fincapé nos fundamentos da óptica e da interacción de ondas electromagnéticas. Entre outros aspectos, o alumno coñecerá os principais dispositivos basados na luz, como fotorresistencias, fotodiodos e sensores ópticos, e o fundamento das comunicacións ópticas e da modulación de ondas. Por último, darase unha introdución á fundamentos da biofotónica e da nanofotónica e as súas aplicacións.			

Competencias / Resultados do título

Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Coñecemento teórico e práctico das fontes de radiación óptica e fundamentos da óptica.	A1 A3	B1 B4 B5 B6 B7	C1 C2
Xeneración, traslación e interacción de ondas electromagnéticas.	A1 A2	B1 B2 B7 B8 B9	C4 C5
Coñecer os dispositivos basados na luz: fotorresistencias, fotodiodos e sensores ópticos.	A1 A2	B11 B12	C7 C8
Fundamento das comunicacións ópticas e da modulación de ondas.	A1	B1 B5 B7 B9	C7 C9
Comprender os principios da biofotónica e da nanofotónica.	A3	B8 B9	C8 C9

Contidos

Temas	Subtemas



I.- Introducción aos fundamentos ópticos e fontes de radiación óptica	<ul style="list-style-type: none">1.1. Raio de luz e índice de refracción1.2. Camiño óptico: principio de Fermat1.3. Leis da óptica xeométrica: reflexión, refracción e reversibilidade1.4. Superficie de onda1.5. Sistemas ópticos: aproximación paraxial, lentes e espellos1.6. Interferencia e difracción da luz1.7. Polarización da luz1.8. Fórmulas de Fresnel
II.- Xeneración, traslación e interacción das ondas electromagnéticas	<ul style="list-style-type: none">2.1. Fundamentos do electromagnetismo2.2. Ecuacións de Maxwell2.3. Descomposición espectral da radiación electromagnética2.4. Representación complexa das ondas electromagnéticas2.5. Ondas electromagnéticas planas e propagación no baleiro: ondas monocromáticas e velocidade de grupo2.6. Ondas esféricas2.7. Ondas electromagnéticas en medios materiais: dieléctricos e condutores2.8. Enerxía das ondas electromagnéticas e mecanismos de produción
III.- Dispositivos optoelectrónicos e detectores	<ul style="list-style-type: none">3.1. Semicondutores en equilibrio3.2. Unión PN e transistores bipolares3.3. Diodos luminiscentes (LED) e láser3.4. Fotorresistores, fotodiodos, fototransistores, fotosensores capacitivos e sensores de imaxe digital3.5. Optoacopladores3.6. Fotomultiplicadores e fotodiodos de avalancha3.7. Circuitos convertidores de datos3.8. Aplicacións de sensores optoelectrónicos
IV.- Comunicacións ópticas e modulación da luz	<ul style="list-style-type: none">4.1. Introducción a sistemas de comunicacións ópticas4.2. Fibras ópticas monomodo e multimodo4.3. Parámetros característicos de fibras monomodo4.4. Características de transmisión, atenuación e dispersión temporal4.5. Clasificación de fibras ópticas segundo a súa composición4.6. Efectos non lineais4.7. Fibras ópticas comerciais4.8. Interferómetros de Michelson e Fabry-Perot
V.- Nanofotónica e biofotónica	<ul style="list-style-type: none">5.1. Fundamentos da nanofotónica e biofotónica5.2. Nanopartículas emisoras de luz5.3. Confinamento da luz na nanoescala: plasmónica e metamaterias5.4. Estructuras periódicas na nanoscala5.5. Dispositivos nanofotónicos e aplicacións

Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Solución de problemas	A2 B4 B5 B7 B8 B9 C4 C7 C8 C9	4	8	12
Proba mixta	A1 A2 A3 B7 B8 B9 B12 C1 C7 C8	2	3	5
Seminario	A2 A3 B2 B7 B8 B9 C8 C9	4	8	12



Proba obxectiva	A1 A2 A3 B11	2	3	5
Prácticas de laboratorio	A1 B2 B3 B7 B8 B10 B11 B12	15	22.5	37.5
Sesión maxistral	A1 A2 A3 B1 B2 B4 B6 B11 B12 C1 C2 C5	28	49	77
Atención personalizada		1.5	0	1.5
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas	As clases de solución de problemas estarán adicadas á resolución de problemas e cuestións que se propuxeron con antelación ao alumnado, co fin de que poida traballar sobre eles antes da correspondente sesión presencial.
Proba mixta	Proba de conxunto que se realizará no calendario acordado pola Xunta de Facultade. O seu obxectivo é contribuir á avaliación do nivel de coñecementos e competencias adquiridos polo alumnado e a capacidade deste para relacionalos e para obter unha visión de conxunto da materia.
Seminario	Esta actividade está pensada para ser realizada en grupos o máis reducidos posible, co el obxectivo de profundizar dun xeito dinámico e argumentativo nos distintos temas. O seu éxito depende da participación activa do alumnado.
Proba obxectiva	De xeito periódico, nas sesións de solución de problemas, o alumnado realizará unha serie de probas curtas, de tipo test ou de resposta breve, destinadas tanto á avaliación do grao de adquisición de competencias como ao afianzamento dos contidos vistos nas sesións maxistras. Esta actividade permitirá non só realizar un seguimento da evolución do alumnado, senón que tamén servirá para detectar aqueles aspectos da materia que presentan unha maior dificultade de comprensión.
Prácticas de laboratorio	Faranse prácticas de laboratorio reais coa participación activa dos alumnos dentro das posibilidades que nos brinda a Facultade. Inclúese a toma de datos e o seu tratamento, así como a entrega dos resultados.
Sesión maxistral	Nas clases maxistras introducíranse os contidos dos correspondentes temas, destacando os seus aspectos máis importantes e deténdose particularmente naqueles conceptos fundamentais e/ou de maior dificultade de comprensión para o alumnado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Solución de problemas Sesión maxistral Seminario	O estudantado poderán asistir a titorías cos docentes en datas determinadas. Procurarase orientar ao alumnado na comprensión do problema plantexado e nas estratexias para resolvelo. As horas de titorías serán fixadas de forma conxunta entre docentes e alumnado segundo as súas necesidades e levarase a cabo nos despachos dos docentes ou aulas especificamente dirixidas a este uso.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A1 B2 B3 B7 B8 B10 B11 B12	Avaliarase o traballo realizado no laboratorio desde os puntos de vista de: organización e seguridade, manexo no laboratorio, coñecemento de materiais técnicas, habilidade manual e especialmente a capacidade para comprender e racionalizar os procesos levados a cabo á luz do seu fundamento científico. Para a realización das prácticas, os alumnos disporán de guións, que reflectirán os seus obxectivos, material e métodos para a súa realización. Os alumnos elaborarán informes sobre o traballo práctico realizado. Tamén se realizará unha proba curta tipo test para avaliar os coñecementos adquiridos.	20



Solución de problemas	A2 B4 B5 B7 B8 B9 C4 C7 C8 C9	Valoraranse tanto as respostas dos alumnos como a súa participación nas correspondentes actividades presenciais. Ocasionalmente e a requirimento do profesorado, o alumnado deberá entregar os boletíns de problemas que tamén poderán ser avaliados.	15
Proba mixta	A1 A2 A3 B7 B8 B9 B12 C1 C7 C8	Exame final con dous partes, unha de corte teórico (50%) que inclúe preguntas tipo test, de resposta curta e/ou de ensaio, e outra de solución de problemas (50%), na que se avaliará a habilidade na aplicación dos contidos teóricos para a resolución de problemas.	50
Seminario	A2 A3 B2 B7 B8 B9 C8 C9	A avaliación baséase na capacidade de aplicar os diferentes conceptos experimentais e teóricos vistos na materia. A avaliación inclúe: aspectos operacionais, comprensión das estratexias e metodoloxías empregadas para resolver os casos, análise crítico dos resultados obtidos.	10
Proba obxectiva	A1 A2 A3 B11	De cando en vez, poderase realizar ao alumno probas curtas, tipo test ou resposta breve. Estas probas obxectivas están deseñadas tanto para avaliar o grao de adquisición de competencias, como para afianzar os contidos vistos nas sesións maxistras. Esta actividade non só permitirá facer un seguimento da evolución do alumnado, senón que tamén servirá de ferramenta para detectar aqueles aspectos da materia que presentan unha maior dificultade de comprensión.	5

Observacións avaliación

Trátase de avaliar a adquisición de coñecementos, a capacidade crítica, de síntese, de comparación, de elaboración, de aplicación e de orixinalidade do alumnado. Para un aproveitamento óptimo da materia, os alumnos deberán asistir a todas as actividades presenciais.

A realización das prácticas de laboratorio é un criterio básico para a superación da materia. Neste apartado requirese unha nota mínima de 0.8 (sobre un máximo de 2) para aprobar a materia.

A cualificación de matrícula outórgase preferentemente na primeira oportunidade. Matrícula de honra: no caso de que haxa varios alumnos coa mesma titulación que poidan optar a MH, e o número de MH dispoñibles sexa inferior ao número de alumnos, otorgaráselle a MH o alumno con maior nota final. No caso de ter a mesma nota final, a MH otorgaráselle o alumno con maior nota na proba mixta. Os estudantes avaliados en segunda oportunidade só poderán optar a MH se o número deste non foi cuberto na súa totalidade na primeira oportunidade. Cualificación de "non presentado": aplícase aos alumnos que participasen en actividades avaliadas que supoñan menos (

Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none">- Marc Figueras Atienza (2011). Óptica y fotónica. UOC- Max Born y Emil Wolf (1999). Principles of Optics. Cambridge University Press- J.M. Cabrera, F.J. López, F. Agulló (1993). Optica electromagnética: fundamentos. Addison-Wesley.- Robert F. Pierret (1988). Fundamentos de semiconductores. Addison-Wesley Iberoamericana- G.W. Neudeck (1989). El diodo PN de unión. Addison-Wesley Iberoamericana- Sergey V. Gaponenko (2010). Introduction to Nanophotonics. Cambridge, Cambridge University Press- R.K. Wangsness (2001). Campos electromagnéticos. Editorial Limusa- Stefan A. Maier (2007). Plasmonics: Fundamentals and Applications. Springer- P.N. Prasad (2004). Nanophotonics. New Jersey, John Wiley & Sons
----------------------------	---



Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none">- Ramon Pallas Areny (2005). Sensores y Acondicionadores de Señal. Marcombo- W Gopel, J. Hesse, J. N. Zemel (1995). Sensors: A Comprehensive Survey. Technology. Wiley-VCH- Miguel A. Pérez García (2004). Instrumentación electrónica. Paraninfo- Rainer Waser (2013). Nanoelectronics and Information. Technology. Wiley-VCH- George W. Hansons (2004). Fundaments of nanoelectronics. Pearson education- F. Carreño y M. A. Antón (2001). Óptica Física: Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall
------------------------------------	--

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Polímeros/610G04028
Estado Sólido/610G04022
Fundamentos de Cuántica/610G04015
Electricidade e Magnetismo/610G04007
Mecánica e Ondas/610G04002

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

As presentacións de clase que se poñen ao dispor do alumnado no Campus Virtual son unha guía para o estudo dos temas, pero en ningún caso constitúen o contido total dos mesmos. Recoméndase encarecidamente utilizar as horas de tutoría para aclarar dúbidas. Perspectiva de xénero Tal e como se recolle nas competencias transversais do título (C4), fomentárase o desenvolvemento dunha cidadanía crítica, aberta e respectuosa coa diversidade na nosa sociedade, salientando a igualdade de dereitos do alumnado sen discriminación por cuestión de xénero ou condición sexual. Empregarase unha linguaxe inclusiva no material e no desenvolvemento das sesións. Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Programa Green Campus Facultade de Ciencias Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia: a) Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático. b) De realizarse en papel: - Non se empregarán plásticos. - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - Evitarase a realización de borradores.

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías