

MÁSTER Oficial en Física Aplicada

**Facultad de
CC Físicas
UCM**

**Guía Docente
Curso 2012-13**

ÍNDICE

1. Introducción	3
1.1. Objetivos del Máster	3
1.2. Requisitos de formación previa y vías prioritarias de acceso	3
1.3. Breve descripción de los contenidos	4
2. Estructura del Plan de Estudios	4
2.1. Estructura general	4
2.2. Relación de asignaturas	6
2.3. Tabla de equivalencias	8
3. Ordenación académica del Máster	10
3.1. Horarios de clase y profesorado	10
3.2. Exámenes	12
3.3. Trabajos Fin de Máster	12
 1. Fichas de las asignaturas	 15

MÁSTER EN FÍSICA APLICADA

1.1. INTRODUCCIÓN

1.1.1. Objetivos del Máster

El principal objetivo del máster es que el alumno adquiera una formación amplia en una serie de disciplinas de la Física Aplicada que tienen actualmente gran relevancia en el campo de la investigación científica y en la actividad de los titulados en Física en el ámbito empresarial. Estas ramas de la Física Aplicada son la Física Electrónica, la Física de Materiales, la Óptica, los Sistemas Digitales y Control, y las Energías Renovables. El programa del máster permite al alumno cursar materias de las distintas ramas mencionadas y, también, profundizar en alguna de ellas si desea obtener el reconocimiento de especialidad. Las disciplinas que conforman el Máster de Física Aplicada tienen una importancia creciente en campos de conocimiento multidisciplinares como la Nanotecnología, la Biotecnología y la Biofísica, la Nanoelectrónica, la Robótica, las Energías Renovables, etc. campos en los que los titulados en el Máster en Física Aplicada podrán realizar su actividad profesional.

Además de su orientación académica, el máster fomenta un conjunto de competencias dirigidas a profundizar en cada una de las áreas contempladas y a preparar a los alumnos más específicamente en las áreas profesionales e investigadoras.

En relación a las competencias genéricas que un alumno adquiere caben destacar las competencias instrumentales (habilidades básicas de manejo del computador y uso de instrumentación; capacidad de análisis y síntesis; resolución de problemas prácticos, y habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas), las competencias interpersonales (capacidad crítica y autocrítica; capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario; capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia, y conocimiento del contexto internacional) y las competencias sistémicas (aplicar los conocimientos en la práctica; habilidades de investigación; capacidad para generar nuevas ideas; iniciativa, y preocupación por la calidad).

1.1.2. Requisitos de Formación Previa y Vías Prioritarias de Acceso

Requisitos de titulación o formación previa específica. Estar en posesión de un título universitario oficial español (Licenciados, Ingenieros Superiores, Graduados, Diplomados, Ingenieros Técnicos o Arquitectos Técnicos) o que faculte en el país de expedición para acceder a las enseñanzas de máster.

Se valorarán especialmente los estudios previos en Ciencias Físicas, Ingeniería de Materiales e Ingeniería Electrónica y aquellas titulaciones que a juicio de la comisión doten al alumno de los conocimientos previos necesarios para cursar alguna de las especialidades del máster.

<http://www.ucm.es/pags.php?a=estudios&d=muestramaster&idcur=4&idm=27>

1.1.3. Breve Descripción de los Contenidos

En este máster se estudiarán aquellos aspectos de la Física que más directamente son aplicables a los distintos campos de la ciencia y la tecnología. Un alumno podrá

estudiar distintas materias de Física Aplicada que tienen gran relevancia en el campo de la investigación científica actual y en la industria, o especializarse en alguna de las disciplinas ofertadas como son: los aspectos físicos de la electrónica, la microelectrónica y la nanoelectrónica; fabricación, propiedades y caracterización de nanomateriales funcionales, nanodispositivos y sus campos de aplicación en la Nanotecnología. Asimismo, se contempla la especialización dentro del campo de las Energías Renovables, en especial, análisis y predicción del recurso solar, estudio y caracterización de componentes y sistemas solares térmicos y fotovoltaicos, diseño y dimensionado, modelización y simulación de sistemas.

1.2. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

1.2.1. Estructura General

El máster tiene 120 créditos. Salvo el trabajo fin de Máster, que tiene 30 créditos, el resto de asignaturas tiene 6 créditos ECTS.

El primer año del máster consiste en asignaturas equivalentes a asignaturas del actual Plan de Estudios de Físicas (plan 2003) y de las Ingenierías Electrónica y de Materiales. Durante este primer año, el estudiante deberá cursar 18 créditos de asignaturas obligatorias y elegir otros 42 créditos (7 asignaturas) entre una oferta de 21 asignaturas. En el segundo año, deberá cursar 5 asignaturas optativas (a elegir entre una oferta de 20 asignaturas) y realizar un Trabajo Fin de Máster obligatorio de 30 créditos.

Las asignaturas optativas se agrupan en módulos temáticos con contenidos afines. No es necesario que los módulos sean cursados completos. En la siguiente tabla se relacionan los créditos, correspondientes a asignaturas de primer y segundo año, de cada uno de los módulos.

Módulos	Créditos 1º año	Créditos 2º año
Asignaturas obligatorias		
	18	30
Asignaturas optativas		
Electrónica	42	
Energías Renovables		24
Física de Materiales I	18	
Física de Materiales II	12	6
Nanoelectrónica		24
Nanomateriales		24
Óptica I	24	
Óptica II		18
Sistemas Digitales	30	
y Control I		
Sistemas Digitales y Control II		30
(otras)		6
TOTAL OFERTA OPTATIVAS	126	132
CRÉDITOS A CURSAR	42	30

Existen cinco especialidades en el Máster: Física de Materiales, Física Electrónica, Sistemas Digitales y Control, Óptica, y Energías Renovables. La mayoría de los diferentes módulos están asociados a las especialidades anteriores (ver Tabla más abajo). Para conformar una especialidad el alumno deberá cursar un mínimo de 5 asignaturas de los módulos de cada especialidad, de las cuales al menos 3 deben corresponder al 2º curso, y hacer el trabajo fin de Máster en un tema relacionado con dicha especialidad. Excepcionalmente para configurar la Especialidad de Energías Renovables, los alumnos deberán cursar Materiales Electrónicos ó Materiales Semiconductores del 1er curso, y las 4 asignaturas del módulo de Energías Renovables de 2º año, además de realizar el Trabajo Fin de Máster en dicha especialidad. Si no cumple estos requisitos, el estudiante obtendrá el título de máster sin especialidad.

CURSO ACADÉMICO 2012-2013:

En el curso académico 2012-2013, las especialidades de **Sistema Digitales y Control, y Óptica no se ofertan**. También se han restringido asignaturas de primer curso y alguna de 2º curso de las otras especialidades, de manera que **debe consultarse la tabla adjunta en el apartado 1.2.2. Relación de asignaturas, antes de realizar la matrícula**. Para alumnos que opten al **reconocimiento de asignaturas de primer curso: todas las asignaturas del plan de estudios de primer curso pueden ser solicitadas para su reconocimiento**, aunque no se oferten en el curso académico 2012-2013.

ESPECIALIDAD	MÓDULOS
Física de Materiales	Física de Materiales I
	Física de Materiales II
	Nanomateriales
Física Electrónica	Electrónica
	Nanoelectrónica
Sistemas Digitales y Control**	Sistemas Digitales y Control I
	Sistemas Digitales y Control II
Óptica**	Óptica I
	Óptica II
Energías Renovables	Energías Renovables

** No se ofertan en el curso 2012-2013

Una información más detallada y actualizada del máster puede encontrarse en:

<http://cultura.fis.ucm.es/master/>

1.2.2. Relación de Asignaturas

El Máster de Física Aplicada ofrece 47 asignaturas divididas en 4 obligatorias y 43 optativas. La distribución de horas teóricas, prácticas y de trabajo personal se especifican en la Tabla siguiente. Para dicha distribución se ha supuesto que 1 crédito ECTS corresponde a 25 horas de trabajo del alumno.

Código*	Asignatura	Año	Cuatr	ECTS	Horas de aprendizaje		
					Teoría	Práctica	Trabajo personal
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS							
600532	Mecánica Cuántica	1	1	6	40	20	90
600533	Física del Estado Sólido	1	1	6	40	20	90
600534	Física de Semiconductores	1	2	6	40	20	90
600575	Trabajo Fin de Máster (genérico)	2	Anual	30	150		600
600641	Trabajo Fin de Máster en Física de Materiales						
600642	Trabajo Fin de Máster en Física Electrónica						
600643	Trabajo Fin de Máster en Sistemas Digitales y Control						
600644	Trabajo Fin de Máster en Óptica						
600645	Trabajo Fin de Máster en Energías Renovables						
ASIGNATURAS OPTATIVAS							
Módulo de Electrónica							
600545	Física de Dispositivos	1	2	6	30	15	105
600546	Materiales Semiconductores(**)	1	2	6	30	15	105
600547	Fundamentos de Tecnología Electrónica(**)	1	1	6	30	15	105
600548	Integración de Procesos Tecnológicos	1	2	6	30	15	105
600549	Laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos	1	1	6	15	45	90
600550	Electrónica II	1	1,2	6	30	15	105
600607	Propiedades Eléctricas de los Materiales (**)	1	1	6	30	15	105
Módulo de Energías Renovables							
600572	Conversión Fotovoltaica y Térmica de la Energía Solar	2	2	6	25	25	100
600573	Aplicaciones de las Energías Renovables	2	2	6	25	25	100
600656	Evaluación y Análisis del Recurso Solar: Técnicas de Prospección	2	1	6	25	25	100
600657	Aplicaciones Térmicas de la	2	1	6	25	25	100

	Energía Solar						
Módulo de Física de Materiales I							
600535	Materiales Magnéticos	1	2	6	30	15	105
600536	Materiales Electrónicos	1	1	6	30	15	105
600537	Técnicas de Microscopía de Materiales	1	1	6	30	15	105
Módulo de Física de Materiales II							
600538	Materiales Metálicos (**)	2	1	6	30	15	105
600539	Propiedades Estructurales de los Materiales (**)	1	2	6	30	15	105
600540	Técnicas de Caracterización de los Materiales(**)	1	1	6	30	15	105
Módulo de Nanoelectrónica							
600551	Física y Tecnología del Silicio	2	1	6	30	15	105
600552	Heteroestructuras y Electrónica de Baja Dimensionalidad	2	1	6	30	15	105
600553	Dispositivos Electrónicos Avanzados	2	2	6	30	15	105
600554	Espintrónica	2	2	6	30	15	105
Módulo de Nanomateriales							
600541	Nanoestructuras: Propiedades Físicas	2	1	6	30	0	120
600542	Nanodispositivos	2	2	6	30	0	120
600543	Física de Superficies	2	2	6	30	0	120
600544	Nanomateriales Semiconductores	2	1	6	30	0	120
Módulo de Óptica I							
600565	Fotónica(**)	1	2	6	30	15	105
600566	Óptica Integrada y Comunicaciones Ópticas (**)	1	1	6	30	15	105
600567	Propiedades Ópticas de los Materiales(**)	1	2	6	30	15	105
600568	Dispositivos de Instrumentación Óptica(**)	1	2	6	30	15	105
Módulo de Óptica II							
600569	Microóptica y Nanoóptica(**)	2	1	6	30	15	105
600570	Métodos Ópticos de Medida(**)	2	1	6	30	15	105
600571	Optoinformática(**)	2	2	6	30	15	105
Módulo de Sistemas Digitales y Control I							
600555	Circuitos Digitales(**)	1	1	6	45	15	90
600556	Diseño y Test de Circuitos Integrados(**)	1	1	6	30	30	90
600557	Control de Sistemas(**)	1	1	6	30	30	90
600558	Robótica(**)	1	1	6	30	15	105
600559	Ampliación de Control de Sistemas(**)	1	1	6	30	15	105
Módulo de Sistemas Digitales y Control II							
600560	Control No Lineal y Multivariable(**)	2	2	6	30	0	120
600561	Optimización Dinámica y Heurística de Sistemas(**)	2	1	6	30	0	120
600562	Hardware Dinámicamente Reconfigurable(**)	2	2	6	30	0	120
600563	Computación en Red y Tecnología	2	1	6	30	0	120

	Grid(**)						
600564	Modelado y Simulación de Sistemas(**)	2	2	6	30	15	105
600574	Termodinámica Fuera del Equilibrio (**)	2	2	6	30	15	105

Las asignaturas marcadas con (**) no se impartirán en el curso 2012-2013, pero si puede solicitarse su reconocimiento.

1.2.3. Tabla de Equivalencias

Equivalencias de las asignaturas de primer año con el plan actual (2003) de la Licenciatura en Física y los planes de estudio de Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Materiales:

Asignatura	Nombre en el plan actual	Se imparte en:
Ampliación de Control de Sistemas	el mismo	Optativa 5º Físicas 1º Cuatr.
Circuitos Digitales	el mismo	Optativa 4º Físicas 1º Cuatr. Obligatoria 1º Ing.Elect. 1º Cuatr.
Control de Sistemas	el mismo	Optativa. 4º Físicas 1º Cuatr. Obligatoria 1º Ing.Elect. 1º Cuatr.
Diseño y Test de Circuitos Integrados	el mismo	Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. Obligatoria 2º Ing.Elect. 1º Cuatr.
Dispositivos de Instrumentación Óptica	el mismo	Optativa 5º Físicas 2º Cuatr.
Electrónica II	el mismo	Obligatoria 5º Físicas 1º/2º Cuatr.
Física de Dispositivos	el mismo	Optativa 5º Físicas 2º Cuatr. Obligatoria 1º Ing.Elect. 2º Cuatr.
Física de Semiconductores	el mismo	Optativa 4º Físicas 2º Cuatr.
Física del Estado Sólido	el mismo	Obligatoria 4º Físicas 1º Cuatr.
Fotónica	el mismo	Obligatoria 1º Ing.Elect. 2º Cuatr.
Fundamentos de Tecnología Electronica	el mismo	Optativa 5º Físicas 1º Cuatr. Optativa 2º Ing.Elect. 1º Cuatr.
Integración de Procesos Tecnológicos	el mismo	Optativa 5º Físicas 2º Cuatr. Optativa 2º Ing. Elect. 2º Cuatr.
Laboratorio de Dispositivos Optoelectronicos	el mismo	Optativa 5º Físicas 1º Cuatr. Obligatoria 2º Ing.Elect. 1º Cuatr.
Materiales Electrónicos	el mismo	Obligatoria 2º Ing. Mat. 1º Cuatr.
Materiales Magnéticos	el mismo	Optativa 5º Físicas 2º Cuatr. Optativa 1º Ing. Mat. 2º Cuatr.
Materiales Semiconductores	el mismo	Optativa. 4º Físicas 2º Cuatr. Optativa 2º Ing.Elect. 2º Cuatr.
Mecánica Cuántica	el mismo	Obligatoria 4º Físicas 1º Cuatr.
Óptica Integrada y Comunicaciones Ópticas	el mismo	Optativa 2º Ing. Elect. 1º Cuatr.
Propiedades Eléctricas de los Materiales	el mismo	Optativa 4º Físicas 1º Cuatr.
Propiedades Estructurales de los Materiales	Defectos en sólidos	Optativa 4º Físicas 2º Cuatr.
Propiedades Ópticas de los Materiales	el mismo	Optativa 5º Físicas 2º Cuatr. Optativa 1º Ing. Mat. 2º Cuatr.
Robótica	el mismo	Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr.

		Optativa 2º Ing.Elect. 1º Cuatr.
Técnicas de Caracterización de los Materiales	Difracción y espectroscopía en sólidos	Optativa 4º Físicas 1º Cuatr.
Técnicas de Microscopía de Materiales	Técnicas de microscopía	Optativa 5º Físicas 1º Cuatr.

1.3. ORDENACIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER**1.3.1. Horarios de Clase y Profesorado****1.3.1.1. Primer Año****PRIMER CUATRIMESTRE****ASIGNATURAS OBLIGATORIAS:**

Código	Asignatura	Módulo	Créditos	Grupo	Horario	Aula	Profesor	Dpto.
600532	Mecánica Cuántica		6	A	L 9:00-11:00 J 13:00-15:00	2	A. Muñoz Sudupe	FT-I
600533	Física del Estado Sólido		6	A	L 17:00-19:00 V 15:30-17:30	3 2	P. Marín Palacios	FM
600534	Física de Semiconductores		6	A	L 13:30-14:30 X 14:30-15:30 V 13:30-15:30	13	J. M. Miranda Pantoja	FA-III

ASIGNATURAS OPTATIVAS:

Código	Asignatura	Módulo	Créditos	Grupo	Horario	Aula	Profesor	Dpto.
600536	Materiales Electrónicos	Física de Materiales I	6		M 15:30 - 17:30 J 15:00 - 16:00	14	P. Hidalgo, J. Piqueras de Noriega	FM
600549	Laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos	Electrónica	6		subgrupo A L 10:30-13:30	Laboratorios	A.M.C. Pérez Martín G. Piquero Sanz	FA-III Óptica
					subgrupo B L 15:00-18:00			
					subgrupo C X 15:30-18:30			

SEGUNDO CUATRIMESTRE**ASIGNATURAS OPTATIVAS:**

Código	Asignatura	Módulo	Créditos	Grupo	Horario	Aula	Profesor	Dpto.
600535	Materiales Magnéticos	Física de Materiales I	6		M 17:30 - 19:30 J 17:30 - 18:30	10	P. Crespo del Arco	FM
600537	Técnicas de Microscopía de Materiales	Física de Materiales I	6		X 18:30-20.30 J 13:30-14:30	5A	J. Piqueras de Noriega Emilio Nogales	FM
600545	Física de Dispositivos	Electrónica	6		L 14:30-15:30 M 14:30-15:30 X 14:30-15:30	10	M. C. Pérez Martín	FA-III
600548	Integración de Procesos Tecnológicos	Electrónica	6		M 13:30 - 14:30 X 13:30 - 14:30 J 12:30 - 13:30	6B 6B 5A	E. San Andrés Serrano	FA-III
600550	Electrónica II	Electrónica	6	A	M, J: 9.30-11.30	14	M. Sánchez-Élez	DACYA
				B	M, J: 15.30-17.30	10	I. Pardines	

1.3.1.2.Segundo Año**PRIMER CUATRIMESTRE****ASIGNATURAS OPTATIVAS:**

Código	Asignatura	Módulo	Créditos	Horario	Aula	Profesor	Dpto.
600541	Nanoestructuras: propiedades físicas	Nanomateriales	6	L 12:30 - 14:30 X 11:30 - 12:30	5B	J.L. Vicent López E.M. González Herrera	FM
600544	Nanomateriales Semiconductores	Nanomateriales	6	M 12:30 - 14:30 X 10:30 - 11:30	5B	A. Cremades	FM
600551	Física y Tecnología del Silicio	Nanoelectrónica	6	M 17:30 - 18:30 J 16:30 - 18:30	5B	G. González Díaz, E. San Andrés Serrano	FA-III
600552	Heteroestructuras y Electrónica de Baja Dimensionalidad	Nanoelectrónica	6	M 15:30 - 17:30 J 15:30 - 16:30	5B	M.L. Lucía Mulas	FA-III
600656	Evaluación y Análisis del Recurso Solar: Técnicas de Prospección	Energías Renovables	6	L 14:30 – 16:30 X 9:30 – 10:30	Sem. FAMN	C. Armenta Deu F. Valero Rodríguez	FAMN FTAA-II
600657	Aplicaciones Térmicas de la Energía Solar	Energías Renovables	6	L 17:30 – 19:00 V 15:00 – 16:30	Sem. FAMN	M.C. de Andrés García, C. Armenta Deu	FAMN

SEGUNDO CUATRIMESTRE**ASIGNATURAS OPTATIVAS:**

Código	Asignatura	Módulo	Créditos	Horario	Aula	Profesor	Dpto.
600542	Nanodispositivos	Nanomateriales	6	M 9:30 - 10:30 J 9:30 - 11:30	5B	F. Dominguez-Adame	FM
600543	Física de Superficies	Nanomateriales	6	M 10:30 - 11:30 J 11:30 - 13:30	5B	J. Rojo	FM
600553	Dispositivos Electrónicos Avanzados	Nanoelectrónica	6	M 15:30 - 17:30 X 15:30 - 16:30	5B	I. Mártil de la Plaza, M.C. Pérez Martín	FA-III
600554	Espintrónica	Nanoelectrónica	6	M 17:30 - 18:30 X 16:30 - 18:30	5B	C. León Yebra,	FA-III
600573	Aplicaciones de las Energías Renovables	Energías Renovables	6	M 14:30 - 15:30 J 18:00 - 20:00	Sem. FAMN	M- C. de Andrés García C. Armenta Déu M. K. Souhaimi J. Contreras Martínez	FAMN FA-I
600572	Conversión Fotovoltaica y Térmica de la Energía Solar	Energías Renovables	6	L 14:30 - 15:30 X 14:30 - 15:30 J 14:30 -15:30	Sem. FAMN	C.Armenta Déu	FAMN

1.3.2. Exámenes

Las fechas provisionales de exámenes para las asignaturas de primer año pueden encontrarse en la Guía Docente de la Licenciatura en Físicas y de las Ingenierías Electrónica y de Materiales 2011-2012. Respecto a las asignaturas de segundo año, en el caso de que estas lleven asociado un examen final (lo cual no es preceptivo pues se seguirán métodos de evaluación continua), su fecha se anunciará oportunamente, realizándose en los intervalos de fechas reservadas a tal efecto (ver Calendario Académico en Sección 1.4).

1.3.3. Trabajos Fin de Máster

Durante el segundo año del Máster el estudiante debe realizar obligatoriamente un Trabajo Fin de Máster de 30 créditos ECTS a elegir entre los temas que se anunciarán al principio de cada curso académico, bajo la supervisión de alguno de los profesores del Máster.

Se podrá desarrollar dicho Trabajo en otros centros o empresas, siempre y cuando el alumno lo solicite previamente a la Comisión del Máster y ésta dé su conformidad. Actualmente se colabora con distintos centros donde los alumnos realizan proyectos y tesis doctorales. Entre estos centros cabe destacar: numerosos centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

Los temas de investigación generales en que se realizarán los trabajos son los siguientes:

Especialidad de Física Electrónica:

- Depósito de aislantes de alta permitividad dieléctrica mediante la técnica de pulverización reactiva de alta presión.
- Depósito y caracterización de aislantes mediante técnica ECRCVD.
- Difusión iónica en conductores iónicos nanoestructurados
- Dinámica de vórtices en óxidos superconductores
- Dinámica molecular de procesos de interacción de átomos en semiconductores y metales
- Dispositivos electrónicos bajo radiación
- Efectos de la dimensionalidad en materiales artificiales nanoestructurados
- Estructura y dinámica de iones en conductores supersónicos
- Implantación iónica
- Interacción entre magnetismo y superconductividad en nanoestructuras artificiales
- Medida y caracterización de dispositivos electrónicos bajo radiación.
- Propiedades de transporte en sistemas electrónicos fuertemente correlacionados
- Realización de estructuras MIS sobre si con dieléctricos de alta permitividad.
- Realización de estructuras MIS y transistores MISFET sobre semiconductores III-V
- Sensores de estado sólido e instrumentación
- Simulación de la interacción de partículas en sólidos
- Simulación del crecimiento y caracterización de multicapas metálicas

- Simulación y caracterización del dañado en si producido por implantación iónica
- Superredes de óxidos cerámicos
- Transporte dependiente de espin en nanoestructuras de oxidos complejos
- Uniones Josephson en películas delgadas de YBaCuO

Especialidad de Óptica:

- Computación óptica: procesado de señales, óptica guiada y holografía
- Metrología óptica y sistemas de inspección y control ·
- Óptica cuántica y no lineal

Especialidad de Física de Materiales:

- Investigación en fabricación y crecimiento de materiales avanzados y nanomateriales, y caracterización de sus propiedades físicas.

Especialidad de Sistemas Digitales y Control:

- Automatización del diseño de sistemas digitales
- Computación de altas prestaciones y computación en grid
- Control de Sistemas
- Diseño arquitectónico eficiente en consumo y temperatura
- Diseño de sistemas empotrados
- Hardware dinámicamente reconfigurable
- Modelado, Identificación y Simulación de Sistemas
- Optimización dinámica de aplicaciones y arquitecturas
- Robótica
- Síntesis Arquitectónica
- Técnicas heurísticas de optimización

Especialidad de Energías Renovables:

- Irradiancia solar: Análisis y evaluación del recurso energético solar.
- Captadores solares térmicos. Análisis de componentes y sistemas.
- Sistemas solares fotovoltaicos. Análisis de sistemas.
- Almacenamiento eléctrico y térmico para sistemas solares.
- Purificación de agua por Energía Solar.
- Arquitectura bioclimática.

Independientemente de la lista de temas anteriores, cualquier profesor del Máster podrá dirigir trabajos fin de Máster. Se podrán además establecer contactos con investigadores de otros centros para la dirección de trabajos.

1.4. FICHAS DE ASIGNATURAS

Código:	600532	Nombre:	Mecánica Cuántica
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo
Módulo Básico		6	Obligatoria
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal
40		20	90
Objetivos específicos de aprendizaje			
Introducir al alumno en el estudio de la microfísica (nanoescala, atómica y nuclear), y su descripción probabilística y ondulatoria. Después de cursar la asignatura el alumno será capaz de interpretar los conceptos cuánticos, de aplicarlos en contextos sencillos. Esta asignatura proporciona conocimientos básicos para otras materias básicas, como la Mecánica Estadística, la Física atómica, molecular, nuclear y de partículas elementales, algunos aspectos de la Cosmología. Entre las destrezas y competencias que se adquieren, se cuentan el manejo del Principio de incertidumbre, de la regla de oro, y de las composiciones de momentos angulares, así como los rudimentos de los métodos de aproximación y de la teoría de colisiones. Conocimientos teóricos / prácticos de técnicas analíticas y numéricas imprescindibles para el estudio de los fenómenos microscópicos.			
Contenido			
Postulados de la Mecánica Cuántica. Partículas Idénticas. Simetrías. El momento angular. Potenciales centrales. Métodos de aproximación (variacional, WBK, métodos perturbativos). Transiciones y regla de oro. Colisiones.			
Metodología docente			
Clases magistrales y propuesta de problemas de cuyas soluciones se da acceso completo a los alumnos, estimulando así su iniciativa investigadora y el trabajo personal. Eventualmente, según el desarrollo de la planificación docente, se contempla la posibilidad de proponer otro tipo de prácticas (laboratorio de Física Computacional).			
Criterios y métodos de evaluación			
Examen preferentemente práctico (problemas y cuestiones que versen sobre aplicaciones de la teoría).			
Bibliografía			
Observaciones			
La asignatura es troncal en el plan de estudios de la Licenciatura en C.C. Físicas. Se basa en conocimientos adquiridos por los alumnos en la asignatura “Física Cuántica”, y continua en la “Mecánica Cuántica Avanzada”, la “Teoría Cuántica de Campos”, los “Fenómenos Colectivos”, la “Física Nuclear y de Partículas”, “Procesos Atómicos” etc.			

Código:	600533	Nombre:	Física del Estado Sólido	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Módulo Básico		6		Obligatoria
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Familiarizar al alumno con la metodología de la Física del Estado Sólido, tanto en su vertiente teórica (modelos para describir el comportamiento de los sólidos) como experimental (técnicas más habituales en el estudio de las distintas propiedades de los sólidos: mecánicas, eléctricas, magnéticas, etc).				
Contenido				
Estructuras cristalinas. Difracción. Vibraciones en las redes: fonones. Estados electrónicos: bandas. Transporte. Dieléctricos. Propiedades magnéticas. Superconductividad. Defectos en cristales				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas (4 ECTS). Laboratorio de prácticas de propiedades físicas de los sólidos (2 ECTS).				
Criterios y métodos de evaluación				
Examen final de la asignatura. La nota del examen se combina con la nota de laboratorio en proporciones 2:1. Para aprobar la asignatura es necesario haber aprobado separadamente ambas partes.				
Bibliografía				
- Introducción a la Física del Estado Sólido. C. Kittel. Ed. Reverté, 1993 - Solid State Physics. H. P. Myers. Ed. Taylor & Francis - Solid State Physics. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin. Ed. Saunders College.				
Observaciones				

Código:	600534	Nombre:	Física de Semiconductores	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Módulo Básico		6		O
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se dotará al alumno de los conocimientos necesarios para comprender la estructura de bandas y el transporte de portadores en un Semiconductor. Esta asignatura es básica tanto para comprender los dispositivos desde un punto de vista fundamental como para entender el comportamiento de los electrones en un Semiconductor.				
Contenido				
I. ESTADISTICA DE PORTADORES EN EQUILIBRIO. Electrones en sólidos: conceptos básicos. Ocupación de los estados en las bandas: función densidad de estados; estadísticas de Fermi-Dirac y de Maxwell-Boltzmann. Semiconductores intrínsecos Impurezas en semiconductores. Semiconductores extrínsecos				
II. ESTADISTICA DE PORTADORES FUERA DEL EQUILIBRIO Procesos de Generación y Recombinación. Pseudo niveles de Fermi. Recombinación intrínseca. Recombinación extrínseca. Baja inyección. Alta inyección. Niveles de demarcación				
III. TRANSPORTE DE PORTADORES CON CONCENTRACION DE EQUILIBRIO.Planteamiento del problema.Ecuación de transporte de Boltzmann.Linealización de la ecuación de Boltzmann: aproximación del tiempo de relajación. Conducción eléctrica. Corrientes de arrastre. Procesos de dispersión. Corrientes de difusión. Efectos galvanomagnéticos. Efecto Hall				
IV. TRANSPORTE DE PORTADORES EN AUSENCIA DE EQUILIBRIO. Ecuación de continuidad. Neutralidad de carga en situación de no equilibrio. Semiconductores extrínsecos. Movimiento de minoritarios en desequilibrio. Semiconductores intrínsecos. Ecuación de transporte ambipolar				
V. LA UNIÓN P-N IDEAL. Introducción. Unión en equilibrio. Aproximaciones de unión abrupta y unión gradual. Unión en polarización D. C.. Zona de carga espacial. Capacidad de transición. Zonas neutras. Corrientes. Unión en polarización A. C.Corrientes en el caso de excitación armónica.Admitancia de la unión. Circuito equivalente				
VI. LA UNIÓN P-N REAL Corrientes de Generación/Recombinación en la Z. C. E.. Corrientes de alta inyección.Ruptura en uniones P-N				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realizará un examen con cuestiones teóricas y problemas.				
Bibliografía				
-. R. H. Bube, <i>Electronic Properties of Crystalline Solids, An Introduction to Fundamentals</i> , Academic Press 1974				
-. D. A. Neamen, <i>Semiconductor Physics and Devices</i> Irwing, 1992				
-. J. Singh, <i>Semiconductor Devices, an Introduction</i> , John Wiley & Sons1994				
-. S. Wang, <i>Fundamental of Semiconductor Theory and Device Physics</i> , Prentice Hall International, 1989				
-. P. Y. Yu and M. Cardona, <i>Fundamental of semiconductors</i> ,. Springer, 1996.				
Observaciones				

Código:	600535	Nombre:	Materiales magnéticos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se pretende que los alumnos aprendan la base física del magnetismo para luego poder entender el comportamiento de los distintos materiales magnéticos y sus aplicaciones. Se estudiará la interacción de canje así como las diferentes energías que entran en juego a la hora de caracterizar un material magnético. Se estudiarán los procesos de imanación, lo que servirá a los estudiantes para distinguir los materiales magnéticos blandos y duros, así como sus aplicaciones. Se estudiará la influencia de la microestructura en el comportamiento magnético y los distintos tratamientos que permiten modificar sus propiedades magnéticas. Por último se hará una revisión de los nuevos materiales magnéticos: películas delgadas y nanomateriales. Todas estas actividades tienen una parte teórica y otra, con menor carga docente, práctica en el laboratorio. Después de cursar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de caracterizar magnéticamente un material y también encontrar o diseñar el material magnético idóneo para una cierta aplicación.				
Contenido				
Interacción de canje: ferro, ferri y antiferromagnetismo. Estructura de dominios y procesos de imanación. Materiales magnéticos blandos. Materiales magnéticos duros. Nuevos materiales magnéticos. Aplicaciones				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas. Se propondrá al alumno la resolución y entrega de problemas (0.5 ECTS). Clases de laboratorio donde se caracterizarán materiales magnéticos.				
Criterios y métodos de evaluación				
90%: examen de teoría y problemas. 10%: trabajo de laboratorio				
Bibliografía				
Física de los Materiales Magnéticos, A. Hernando y J.M. Rojo, Ed. Síntesis. Magnetism and Magnetic Materials, J.M.D. Coey, Cambridge University Press, N.York, (2009) Introduction to Magnetic Materials, B. D. Cullity and C. D. Graham, IEEE Press, John Wiley and Sons, Inc, N. Jersey (2009)				
Observaciones				

Código:	600536	Nombre:	Materiales electrónicos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Después de cursar la asignatura el alumno tendrá conocimiento de las propiedades físicas de los semiconductores y otros materiales usados en los dispositivos electrónicos. Asimismo, tendrá conocimiento de la tecnología en microelectrónica y las aplicaciones en dispositivos electrónicos y optoelectrónicos.				
Contenido				
Semiconductores elementales y compuestos. Cerámicas y otros materiales electrónicos. Preparación y caracterización de materiales electrónicos. Introducción a las aplicaciones.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas (5 ECTS). Se propondrá al alumno un tema de profundización en una técnica o en una aplicación (1 ECTS).				
Criterios y métodos de evaluación				
Se evalúa un examen final de cuestiones teóricas, la asistencia a clase y la presentación de un trabajo propuesto por el profesor.				
Bibliografía				
Observaciones				
Esta asignatura se imparte en la actualidad en la titulación de Ingeniería de Materiales				

Código:	600537	Nombre:	Técnicas de Microscopía de Materiales	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
El objetivo general del curso es el conocimiento de los principios físicos de las técnicas actuales de microscopía más importantes, para el estudio de los materiales y de sus aplicaciones. Se pretende que el alumno sea capaz de determinar ante un problema científico, técnico, o de control de materiales si puede aplicar alguna técnica de microscopía y cuáles son las posibilidades y limitaciones de la técnica. El curso hace énfasis en las aplicaciones de la microscopía en la caracterización estructural y de las propiedades físicas de los materiales, mientras que desde el punto de vista de instrumentación se consideran los aspectos más básicos. En su conjunto, la asignatura tiene un enfoque práctico. Se desarrollan clases de teoría y prácticas de laboratorio. Las prácticas, permiten entrar en contacto con los microscopios electrónicos de barrido, de campo próximo y confocal. Los alumnos podrán realizar un trabajo relacionado con alguna aplicación concreta de la microscopía al estudio de materiales				
Contenido				
1. Introducción a la Microscopía Electrónica. 2. Microscopía electrónica de transmisión (TEM). 3. Microscopía electrónica de barrido (SEM). 4. Microscopías de campo próximo. Microscopía de efecto túnel (STM). Microscopía de fuerzas (AFM). Microscopía óptica de campo próximo (SNOM). 5. Otras microscopías. Microscopía confocal. 6. Espectroscopías ópticas. 7. Espectroscopías con rayos X, ultravioleta y electrones. 8. Otras espectroscopías. -Se realizarán prácticas de microscopía electrónica, de campo próximo, confocal y de diversas espectroscopías				
Metodología docente				
Se desarrollan clases de teoría y prácticas de laboratorio. Las prácticas, permiten entrar en contacto con los microscopios electrónicos de barrido y de campo próximo. Los alumnos podrán realizar un trabajo relacionado con alguna aplicación concreta de la microscopía al estudio de materiales				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realiza un examen escrito al finalizar el curso. Se valorará la asistencia y la realización de un trabajo.				
Bibliografía				
- D. B. Williams y C. B. Carter, Transmission Electron Microscopy, Plenum. - M. Aballe y otros, Microscopía electrónica de barrido y Microanálisis por Rayos X, CSIC-Rueda. - Electron microscopy and analysis, P.H.Goodhew. Taylor and Francis 2000 - Scanning probe microscopy and spectroscopy, R. Wiesendanger, Cambridge University Press, 1994				
Observaciones				
Puede ser necesario realizar una preinscripción en el Laboratorio nº 7. Las fechas y los horarios se publicarán con la antelación suficiente en el tablón de dicho laboratorio.				

Código:	600538	Nombre:	Materiales Metálicos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Física de Materiales		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
30		15	105	
Objetivos específicos de aprendizaje				
Los materiales metálicos constituyen una buena parte de los materiales empleados en nuestra sociedad y están presentes en todas aquellas situaciones que requieran de cierta estabilidad estructural. Sin embargo, y aunque las propiedades mecánicas son el principal interés de estos materiales, no hay que olvidar otros usos como las aleaciones magnéticas o los materiales biocompatibles. Durante este curso se comenzará por explicar las características del enlace metálico, se revisarán algunos aspectos básicos necesarios para la comprensión del curso como son los diagramas y transiciones de fase más típicas de los materiales metálicos, difusión y tratamientos térmicos y propiedades mecánicas. Se explicarán las aleaciones metálicas más comunes atendiendo a su división clásica en aleaciones férreas (Fe y sus aleaciones) y no ferreas (Al y sus aleaciones, Cu y sus aleaciones, Ti y sus aleaciones, etc). Se entrará en los métodos más comunes de preparaciones de aleaciones metálicas (fusión y pulvimetalurgia) y se revisarán algunas estructuras y aplicaciones de los materiales metálicos como son los vidrios metálicos, las espumas metálicas, las aleaciones magnéticas o los materiales compuestos de matriz metálica.				
Contenido				
El enlace metálico: elementos metálicos. Difusión. Diagramas y transiciones de fase. Tratamientos térmicos. Propiedades mecánicas. Aleaciones férreas. Aleaciones no férreas. Preparación de metales y aleaciones. Materiales compuestos de matriz metálica. Espumas metálicas. Vidrios metálicos. Aleaciones magnéticas.				
Metodología docente				
Las características fundamentales de este curso van a ser el trabajo en grupo, la participación de los estudiantes en la clase y la utilización de diversas herramientas de aprendizaje activo. Los contenidos del curso se desarrollarán a través de clases en las que se expondrán los aspectos básicos de cada tema y se asignarán las tareas correspondientes. En cada caso se indicará qué tareas deben realizarse en grupo y cuáles de forma individual. En todos los casos servirán para realizar el seguimiento del aprendizaje y finalmente la evaluación. Por otra parte se realizarán diversas actividades en las que el papel fundamental será desempeñado por los alumnos. En la medida de lo posible se realizarán actividades que pongan a los alumnos en contacto con las líneas de investigación en materiales metálicos más actuales. .				
Criterios y métodos de evaluación				
La evaluación se realizará a través de todas las actividades, ejercicios, test... completados a lo largo del curso. En cada caso, los detalles de evaluación se reflejarán en la matriz de evaluación o rúbrica de cada alumno y de cada actividad. La naturaleza de las actividades que se desarrollan a lo largo del curso puede ser muy distinta, y por lo tanto lo serán los parámetros de evaluación en cada caso. En todos los casos, una parte importante de la nota final estará constituida por la calificación de ejercicios y “exámenes” de test sobre los contenidos y competencias básicas de la asignatura. Como orientación la calificación del examen tendrá un peso de entre el 60 y el 70% del total, quedando el 30-40% restante para la calificación del resto de las actividades.				

Las condiciones de evaluación se fijarán al inicio del curso de acuerdo con los alumnos, dentro de los márgenes establecidos.

Bibliografía

- Buena parte de la bibliografía será suministrando a lo largo del curso o estará disponible a través de la página web de la asignatura que se indicará oportunamente a los alumnos. No obstante algunos libros clásicos pueden ser de utilidad para el seguimiento del curso, entre ellos:

-Physical metallurgy principles. R. E. Reed-Hill, R. Abbaschian. PWS Publishing Company. 1994

-Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. W.D. Callister. Ed. Reverté. 1997

-Physical metallurgy. R.W. Cahn, P. Haasen. North-Holland

Observaciones

Código:	600539	Nombre:	Propiedades Estructurales de los Materiales	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Después de cursar la asignatura el alumno tendrá conocimiento de las propiedades básicas de los materiales, en particular de su estructura de defectos, claves para la utilización de los mismos. Son también objetivos de la asignatura el desarrollo de habilidades para el trabajo científico y/o técnico y de las capacidades de observación y análisis, haciendo énfasis especialmente en los siguientes aspectos: Familiarizar al alumno con la literatura científica especializada y la búsqueda bibliográfica; desarrollo de trabajo en grupo y organización del trabajo personal; adquisición de las técnicas básicas de exposición de un trabajo científico utilizando medios audiovisuales.				
Contenido				
Materiales cristalinos: estructuras y simetrías. Defectos puntuales. Dislocaciones. Defectos extensos, Defectos en lámina delgada, Técnicas de caracterización de defectos. Ejemplos sobre la influencia de defectos en las propiedades mecánicas, ópticas y magnéticas de los sólidos.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas. Se pueden proponer relaciones de problemas para que el alumno profundice por su cuenta. (2 ECTS). Realización de seminarios y trabajos de grupo (2ECTS). Realización de prácticas (2 ECTS)				
Criterios y métodos de evaluación				
La evaluación será continua. Se valorarán los trabajos realizados por el alumno a lo largo del curso, así como las prácticas de laboratorio. Se seguirá un procedimiento de evaluación formativa.				
Bibliografía				
- Richard J.D. Tilley “Defects in Solids”, Wiley & Sons 2008. - F. Agulló-López, C.R.Catlow y P.D.Townsend, “Point defects in materials”, Academic Press 1988. - J. Weertman y J.R. Weertman, “Elementary dislocation Theory”, Oxford Univ. Press 1992. - D. Hull and D.J. Bacon. “Introduction to Dislocations”, Pergamon, 3ª ed. 1994. - H.F.Mataré, “Defect Electronic in Semiconductors”, Wiley Interscience 1971.				
Observaciones				

Código:	600540	Nombre:	Técnicas de Caracterización de los Materiales	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
La asignatura tiene un enfoque práctico con el que se persigue que el alumno comprenda el fundamento más básico, para qué materiales se aplica y cuáles son los defectos que se caracterizan de forma adecuada con cada técnica. Los objetivos básicos son proporcionar al alumno conocimientos básicos de las técnicas de caracterización de materiales más utilizadas, así como el desarrollo de habilidades para el trabajo científico y/o técnico, haciendo énfasis especialmente en los siguientes aspectos: Familiarizar al alumno con la literatura científica especializada y la búsqueda bibliográfica; desarrollo de trabajo en grupo y organización del trabajo personal; adquisición de las técnicas básicas de exposición de un trabajo científico utilizando medios audiovisuales. El desarrollo de las capacidades de observación y análisis es también un objetivo básico de la asignatura.				
Contenido				
Difracción. Técnicas ópticas de caracterización. Espectroscopías electrónicas. Espectroscopías de rayos X y nucleares.				
Metodología docente				
Se desarrollarán diversas actividades estructuradas en Clase de teoría (1.4 ECTS), seminarios en los que se exponen resultados reales de investigación directamente relacionados con los contenidos del tema o campos próximos, con debate y preguntas posteriores (1.2 ECTS), Trabajo Individual y de grupo (2.4 ECTS) Se les propondrá un trabajo final de curso a exponer ante el grupo en el que se desarrollen algunos temas de la asignatura aplicados, Prácticas de laboratorio en grupos reducidos (1 ECTS)				
Criterios y métodos de evaluación				
La Evaluación será continua y basada tanto en las actividades individuales como en las de grupo, que recibirán una calificación por temas. A esta calificación se le añadirá la calificación de las prácticas de laboratorio y del trabajo de exposición final que contará al menos un 40% en la calificación final.				
Bibliografía				
Observaciones				

Código:	600541	Nombre:	Nanoestructuras: Propiedades Físicas	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30				120
Objetivos específicos de aprendizaje				
La Nanociencia y Nanotecnología son unos de los campos de mayor interés, desarrollo y futuro en la actualidad. El alumno aprenderá los conceptos básicos del comportamiento de sólidos en la escala mesoscópica, desde su fabricación, caracterización y propiedades físicas representativas.				
Contenido				
Técnicas de fabricación de nanoestructuras. Régimen mesoscópico. Heteroestructuras. Nanotubos. Fullerenos, Grafeno. Aplicaciones de nanoestructuras.				
Metodología docente				
Clases de teoría y desarrollos de temas propuestos en clase a los alumnos y desarrollados individualmente y controles de los temas desarrollados (6 ETCS)				
Criterios y métodos de evaluación				
Controles y ejercicios propuestos con periodicidad a lo largo del curso				
Bibliografía				
Nanophysics and nanotechnology E. L. Wolf, Ed. Wiley-VCH Introduction to mesoscopic physics Y. Imry, Ed. Oxford Introduction to nanoscale science and technology M. Di Ventra, S. Evoy, J. R. Heflin, Ed. Kluwer				
Observaciones				

Código:	600542	Nombre:	Nanodispositivos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Física de Materiales		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
30		20	100	
Objetivos específicos de aprendizaje				
La física de los nanodispositivos es actualmente un campo de investigación muy activo. En esta asignatura se presentará una visión general del estado actual de dicha investigación, incluyendo el estudio y análisis de la respuesta a los campos externos. Se discutirán diversas aplicaciones en óptica y electrónica de estos nanodispositivos.				
Contenido				
Estados electrónicos en nanodispositivos. Aproximación de la función envolvente. Pozos y puntos cuánticos. Superredes. Defectos en nanodispositivos. Respuesta óptica. Diodo túnel y transporte en régimen cuántico.				
Metodología docente				
Se combinarán clases de exposición teórica y sesiones de prácticas a través de aplicaciones web. Algunas clases consistirán en seminarios sobre temas de investigación actuales. Se propondrá un trabajo final de curso, que se podrá realizar individualmente o por parejas, y que se presentará en clase al resto de los alumnos.				
Criterios y métodos de evaluación				
Para la calificación final se tendrá en cuenta la participación activa en las clases y la presentación de los trabajos propuestos.				
Bibliografía				
- <i>The physics of low-dimensional semiconductors</i> . J. H. Davies (Cambridge University Press, 1998).				
Observaciones				

Código:	600543	Nombre:	Física de Superficies
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo
Física de Materiales		6	Optativa
30			120
Objetivos específicos de aprendizaje			
Se pretende familiarizar a los estudiantes con los métodos de la física de superficies, tanto los teóricos, derivados del carácter cuasi-bidimensional de los sistemas, como experimentales, estudiando las técnicas más usuales en este dominio.			
Contenido			
Composición de la superficie. Técnica Auger y XPS. Preparación de superficies. Cristalografía de superficies: LEED. Microscopio túnel: estructuras superficiales. Estructura electrónica de la superficie: espectroscopías de fotoemisión. Vibraciones en superficie: espectroscopías de pérdidas y de infrarrojo. Difusión superficial. Interacción de superficies con una fase vapor. Adsorción. Oxidación. Catálisis. Fisicoquímica de multicapas.			
Metodología docente			
Clases de teoría y de resolución de problemas. Discusión de artículos científicos recientes y presentación de trabajos por parte de los alumnos. Visitas a los laboratorios de investigación de la UCM en este ámbito.			
Criterios y métodos de evaluación			
Se evaluará de acuerdo con la participación activa del alumno en las clases y con la exposición de los artículos y trabajos.			
Bibliografía			
-H.Lüth, Surfaces and interfaces of solids, 2ª Ed,(Springer,Berlin 1993) -G.Somorjai, Introduction to surface chemistry and catalysis (Wiley, N.York 1994) -D.P.Woodruff & T.A.Delchar, Modern techniques of surface science (Cambridge University Press, 1994) -A.Zangwill, Physics at surfaces (Cambridge University Press, 1992)			
Observaciones			
Esta asignatura se imparte en la actualidad dentro del programa de doctorado “Física de Materiales” con Mención de Calidad.			

Código:	600544	Nombre:	Nanomateriales Semiconductores	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física de Materiales		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30				120
Objetivos específicos de aprendizaje				
Un primer objetivo del curso es introducir el hecho de que los semiconductores nanocristalinos presentan propiedades específicas, principalmente ópticas y electrónicas, distintas de las correspondientes en materiales masivos. Se pretende que el alumno conozca el interés básico que tienen dichas propiedades, así como sus aplicaciones reales y potenciales en el campo de la nanotecnología. Por otra parte, se pretende que el alumno tenga un conocimiento actualizado del desarrollo de nanomateriales semiconductores y del estado real de sus aplicaciones. Para ello, los contenidos del curso se relacionarán con la investigación actual.				
Contenido				
Preparación de nanomateriales semiconductores. Propiedades ópticas y electrónicas. Nanoestructuras de óxidos semiconductores. Nanoestructuras de semiconductores compuestos III-V. Semiconductores porosos. Familia del carbono. Técnicas de caracterización y aplicaciones.				
Metodología docente				
Se desarrollarán clases de teoría. Se propondrán seminarios en los que se exponen resultados reales de investigación relacionados directamente con la asignatura. Realización de trabajos en grupo y exposición de los mismos por parte de los alumnos.				
Criterios y métodos de evaluación				
La evaluación será continua y basada tanto en las actividades individuales como en las de grupo, que recibirán una calificación por temas.				
Bibliografía				
G. Cao, Nanostructures and Nanomaterials, Imperial College Press. 2004 A.L.Efros, D.J. Lockwood, L. Tsybeskob, Semiconductor Nanocrystals, Kluwer, 2003 G. Amato, Ed. “Structural and Optical Properties of Porous Silicon Nanostructures”, Gordon and Breach, (1998).				
Observaciones				

Código:	600545	Nombre:	Física de Dispositivos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se dotará al alumno de los conocimientos necesarios para comprender y utilizar los dispositivos electrónicos actuales tanto de unión como de efecto de campo.				
Contenido				
1. <u>Transistor bipolar ideal</u> . Estructura y principio de operación. Análisis cualitativo. Corrientes en el transistor. Parámetros del transistor. Modelo de Ebers-Moll. Características estáticas del transistor bipolar.				
2. <u>Transistor bipolar integrado</u> . Transistor de base gradual. Otros efectos en transistores reales. Modelo PSPICE.				
3. <u>Modelos equivalentes de pequeña señal del transistor bipolar</u> . Introducción. Parámetros de pequeña señal. Circuitos equivalentes: aproximaciones. Determinación de los parámetros de admitancia en base común. Frecuencias de corte. Circuitos equivalentes usuales.				
4. <u>Transistor de efecto campo de unión</u> . Introducción. Características I-V. Circuito equivalente. Modelo PSPICE.				
5. <u>Estructura MOS</u> . Introducción. Estructura MOS ideal. Estructura MOS real. Capacidad de la estructura MOS:				
6. <u>Transistor MOSFET</u> . Introducción. Características del MOSFET. Circuito equivalente en pequeña señal. Estructuras FET. Modelo PSPICE.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Un examen al final de cada bloque de contenidos . La nota final es la suma de las de cada bloque.				
Bibliografía				
- M.S. Tyagi. <i>Introduction to Semiconductor Materials and Devices</i> J. Wiley & Sons, 1991.				
- D.A. Neamen. <i>Semiconductor Physics and Devices</i> , Irwin, 1997.				
- S.M. Sze. <i>Semiconductor Devices: Physics and Technology</i> , J. Wiley & Sons, 2002.				
- K.F. Brennan, A.S. Brown. <i>Theory of Modern Semiconductor Devices</i> , J. Wiley & Sons, 2002.				
- K. Kwok. <i>Complete Guide to Semiconductor Devices</i> , J. Wiley & Sons, 2002				
Observaciones				
Esta asignatura se imparte con el mismo nombre, en diferente horario en la titulación de Ingeniería Electrónica.				
- Es recomendable que se curse con posterioridad a la asignatura “Física de Semiconductores”				

Código:	600546	Nombre:	Materiales Semiconductores	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje				
Se estudian las propiedades de otros semiconductores distintos al Silicio, especialmente los compuestos III-V				
Contenido (breve descripción de la asignatura)				
1. Materiales semiconductores Introducción. Compuestos de grupo III-V. Compuestos del grupo II-VI. Compuestos del grupo IV-VI. Semiconductores de banda prohibida ancha. Otras familias de semiconductores.				
2. Absorción de luz en semiconductores Introducción. Absorción por portadores libres. Absorción excitónica. Transiciones banda-banda. Inyección de portadores por absorción de luz. Parámetros característicos de un fotoconductor. Familias de fotoconductores.				
3. Tecnologías de crecimiento y epitaxia Introducción. Crecimiento de cristales. Crecimiento epitaxial. Capas epitaxiales: ejemplos.				
4. Heterouniones y unión metal-semiconductor Introducción a las heterouniones. Diagrama de bandas. Modelo de Anderson. Ejemplos. Unión Schottky: modelo ideal. Estructura real de barrera. Contacto óhmico: modelo ideal. Contacto óhmico real.				
5. Ingeniería de bandas Sistemas de baja dimensionalidad. Densidad de estados. Propiedades ópticas de MQW. Dopado modulado. Superredes. Procesos Túnel. HEMFET.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realizará un examen con cuestiones teóricas y problemas.				
Bibliografía				
- Bhattacharya P., <i>Semiconductor Optoelectronic Devices</i> , Prentice Hall 1998 - Bube R.H., <i>Electronic Properties of Crystalline Solids. An Introduction to Fundamentals</i> , Academic Press 1992 - Einspruch N.G., <i>Heterostructures and Quantum Devices</i> Prentice Hall, 1994 - Neamen D.A., <i>Semiconductor Physics and Devices</i> , Irwin 1997 - Sze S.M., <i>Semiconductor Devices. Physics and Technology</i> , John Wiley Sons, 2002 - Wang S., <i>Fundamentals of Semiconductor Theory and Device Physics</i> , Prentice Hall International 1989				
Observaciones				

Código:	600547	Nombre:	Fundamentos de Tecnología Electrónica
Nombre asignatura:			
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo
Física Electrónica		6	Optativa
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal
30		15	105
Objetivos específicos de aprendizaje			
Se dotará al alumno de los conocimientos tecnológicos para la fabricación de circuitos integrados y sensores. Estos conocimientos serán de especial aplicación para los alumnos que estén interesados en empresas de fabricación microelectrónica.			
Contenido			
I - Introducción a la microfabricación de Circuitos Integrados y sensores. II - Tecnologías de fabricación de sustratos semiconductores y crecimiento epitaxial. III - Difusión e Implantación iónica de impurezas. IV - Fotolitografía, resinas fotosensibles y litografías no ópticas. V - Técnicas de vacío y plasmas. VI - Grabado y limpiado. VII - Deposición física y química de películas delgadas. VIII - Aplicaciones de las películas delgadas depositadas: pasivado, enmascaramiento, metalización y aislamiento eléctrico.			
Metodología docente			
Clases de teoría y de resolución de problemas.			
Criterios y métodos de evaluación			
Se realizará un examen con cuestiones teóricas y problemas.			
Bibliografía			
- G.S. May y S.M. Sze <i>Fundamentals of Semiconductor Fabrication</i> . Wiley 2004 - S. A. Campbell. <i>"The science and Engineering of Microelectronic Fabrication"</i> . Oxford University Press. 1996. - S. K. Ghandhi. <i>"VLSI Fabrication Principles. Silicon and Gallium Arsenide"</i> . Wiley Interscience. 1994. - W. S. Ruska. <i>"Microelectronic Processing. An introduction to the Manufacture of Integrated Circuits"</i> . McGraw-Hill. 1988. - S. Sze. <i>"VLSI Technology"</i> . McGraw-Hill. 1988. - M. R. Madou. <i>"Fundamentals of Microfabrication"</i> . CRC. Press. 1997.			
Observaciones			

Código:	600548	Nombre:	Integración de Procesos Tecnológicos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se pretende que el alumno llegue a comprender en su totalidad el proceso de fabricación de un circuito integrado.				
Contenido				
-Tecnologías de fabricación microelectrónica. -Introducción a los programas de simulación en microelectrónica. -Construcción de un diodo planar epitaxial. -Transistores integrados. -Técnicas de aislamiento. -Interconexión de dispositivos. -Rutas de fabricación de dispositivos avanzados.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realizará una evaluación continua mediante la entrega de ejercicios y simulaciones, junto con un examen final. La asistencia a clase es obligatoria, y como tal, necesaria para superar la asignatura. La calificación final vendrá determinada mediante la media ponderada de las notas de los ejercicios entregables y el examen final.				
Bibliografía				
1. S. Wolf. “Si processing for the VLSI era” volúmenes 1 a 4. 2. R. Doering, Y. Nishi “Handbook of semiconductor manufacturing technology” 3. W. Grebene. “Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design” 4. B. El-Kareh. “Silicon Devices and Process Integration. Deep Submicron and Nano-Scale Technologies” 5. D. J. Hamilton, W. G. Howard. “Basic integrated circuit engineering” 6. S. M. Sze. “Physics of semiconductor devices” 7. S. Soclof. “Analog integrated circuits” 8. S. Wolf . “Microchip manufacturing”				
Observaciones				

Código:	600549	Nombre:	Laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
15		45		90
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se realizan prácticas sobre dispositivos electrónicos y optoelectrónicos. El alumno ve en la práctica los conocimientos teóricos adquiridos en otras asignaturas.				
Contenido				
I. CARACTERIZACIÓN DE SEMICONDUCTORES: Caracterización eléctrica y óptica de un semiconductor. II. CARACTERIZACIÓN ELÉCTRICA DE DISPOSITIVOS: Caracterización AC y DC de dispositivos de unión. Caracterización electro-óptica de una célula solar. Caracterización electro-óptica de LEDs. Caracterización de un transistor bipolar. III. CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DE DISPOSITIVOS Detectores PSD y CCD. Emisores y detectores de luz. Fibras ópticas. Acustoóptica				
Metodología docente				
Clases de teoría y realización de prácticas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se hará mediante examen escrito, prácticas obligatorias y prácticas optativas. Es imprescindible la realización de todas las prácticas para superar la asignatura				
Bibliografía				
K.V. Shalimova, <i>Física de Semiconductores</i> , Ed. Mir (1975). S.M. Sze, <i>Physics of Semiconductor Devices, Systems</i> ”, John Wiley, (1981) J. Wilson, JFB Hawkes, <i>Optoelectronics, an Introduction</i> Prentice Hall NY (1998).				
Observaciones				
.				

Código:	600550	Nombre:	Electrónica II	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
El alumno se familiarizará con amplificadores operacionales y familias lógicas.				
Contenido				
- Amplificadores Operacionales. Características ideales de un amplificador operacional. Estudio: amplificador operacional 741. - Aplicaciones lineales de los amplificadores operacionales: sumadores, filtros activos. - Aplicaciones no lineales de los amplificadores operacionales: comparadores y conversores. - Circuitos digitales: características y dinámicas de los circuitos digitales. Transistores en conmutación. - Familia lógica TTL - Familia lógica CMOS				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas. Prácticas de Laboratorio y simulación.				
Criterios y métodos de evaluación				
75 % Examen en aula 15 % Prácticas en laboratorio 10 % Trabajo en clase				
Bibliografía				
• A. Sedra, K. Smith, “Circuitos Microelectrónicos” Oxford University Press 2000 • M. H. Rashid “CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS: Análisis y Diseño”, Ediciones Paraninfo 2000 • J. Millman, A. Grabel, "Microelectrónica", Hispano-Europea, 1993. • T.L. Floyd, "Fundamentos de Sistemas Digitales", Prentice Hall, 1997. • D. Schilling, C. Belove, "Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados", McGraw Hill, 1993. • M.N. Horenstein, "Microelectrónica: Circuitos y Dispositivos", Prentice Hall, 1997. • N. Malik, “Circuitos Electrónicos: Análisis , Simulación y Diseño”, Prentice Hall, 1995 • Thomas A. De Massa y Zack Ciccone, “Digital Integrated Circuits”, John Wiley & Sons				
Observaciones				

Código:	600551	Nombre:	Física y Tecnología del Silicio	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
En esta asignatura se pretende proporcionar al alumno un conocimiento de los procesos tecnológicos más allá del punto de vista teórico. En la primera parte de la asignatura se realizará un estudio de los distintos procesos mediante la simulación por ordenador. En la segunda parte se proporcionará al alumno una experiencia real en diversas técnicas habituales en el procesado y la caracterización de dispositivos a través de la realización práctica de estos procesos.				
Contenido				
• Simulación de procesos tecnológicos • Realización de procesos tecnológicos (implantación y recocido, metalización de contactos, depósito de películas dieléctricas, litografía, etc.) • Caracterización de los procesos realizados (medida de resistividad, caracterización de uniones p-n, etc.)				
Metodología docente				
Se proporcionarán programas de simulación adecuados. Se dispone de las instalaciones y equipos necesarios para la realización de los procesos tecnológicos y la caracterización de los dispositivos fabricados. Se dispone de bibliografía avanzada en el tema para consulta del alumno				
Criterios y métodos de evaluación				
Se valorará el trabajo práctico realizado y los conocimientos adquiridos.				
Bibliografía				
S. Wolf, <i>Silicon Processing for the VLSI era</i> , Vol. 1-4, Lattice Press				
Observaciones				
Es recomendable cursar después de las asignaturas de “Fundamentos de Tecnología electrónica” y “Integración de Procesos Tecnológicos”				

Código:	600552	Nombre:	Heteroestructuras y Electrónica de Baja Dimensionalidad	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Esta asignatura tiene una parte de fabricación específica (epitaxia) y una parte de descripción de componentes de baja dimensionalidad que están demostrando su interés tanto en optoelectrónica como en electrónica de alta velocidad.				
Contenido				
- Materiales semiconductores. - Propiedades generales de las heteroestructuras. - Crecimiento de heteroestructuras. Epitaxias. - Sistemas de baja dimensionalidad. - Superredes. - Estructuras túnel. - Dispositivos electrónicos de efecto campo. - Introducción a los dispositivos electrónicos basados en nanoestructuras.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Los alumnos presentarán ejercicios resueltos al final de cada uno de los temas. También expondrán un trabajo al finalizar las clases teóricas de la asignatura.				
Bibliografía				
Einspruch N.G., <i>Heterostructures and Quantum Devices</i> Prentice Hall, 1994 Kelly M.J., <i>Low Dimensional Semiconductors</i> , Oxford Science Publications, 1995 Korkin, A., <i>Nanotechnology for electronic materials and devices</i> , 2006 Martínez-Duart J., <i>Nanotechnology for microelectronics and optoelectronics</i> , 2006 Sze S.M., <i>High-Speed Semiconductor Devices</i> John Wiley Sons, 1990				
Observaciones				

Código:	600553	Nombre:	Dispositivos Electrónicos Avanzados	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Dotar al alumno de los conocimientos suficientes para entender los dispositivos electrónicos de última generación, de tipo electrónico, y optoelectrónico. Se introduce al alumno en las tecnologías actuales y posibles nuevas generaciones de dispositivos.				
Contenido				
-Dispositivos Optoelectrónicos: Detectores de luz: PIN, Emisores de luz; LEDs Láseres de diodo, Células Solares -Dispositivos Electrónicos: Puertas lógicas, memorias, MOS, CCDs, RTD,SET -Dispositivos de tecnologías emergentes : Electrónica molecular, Nanotubos				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realizará un examen con cuestiones teóricas y problemas.				
Bibliografía				
- P. Bhattacharya, <i>Semiconductor Optoelectronic Devices</i> , Prentice Hall, 1994 - R. Waser (ed), <i>Nanoelectronics and Information Technology</i> , Wiley-VCH, 2005 - D.K Schoroder <i>Series on Solid State Devices: Advanced MOS Devices</i> . Addison-Wesley 1987				
Observaciones				
Es recomendable que se curse con posterioridad a la asignatura “Física de Dispositivos”				

Código:	600554	Nombre:	Espintrónica	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Describir los procesos físicos que dan lugar al transporte electrónico dependiente de espín en materiales y en heteroestructuras. Describir el funcionamiento de los principales dispositivos basados en el transporte de espín electrónico.				
Contenido				
- Interacción espín-órbita. Interacción de Rashba. Interacción de Dresselhaus. - Relajación del espín. Mecanismos de Elliot-Yafet, D'yakonov-Perel y Bir-Aronov-Pikus. - Transporte polarizado en espín. Corriente de espín. Acumulación de espín. Inyección de espín. Experimento de Johnson-Silsbee. - Magnetorresistencia gigante (GMR). - Espectroscopía de túnel dependiente de espín. Experimento de Tedrow-Meservey. - Uniones túnel magnéticas. Magnetorresistencia túnel (TMR). Modelo de Julliere. - Uniones túnel magnéticas con barreras activas. Filtros de espín. - Mecanismos de scattering dependiente de espín. Efecto Hall de espín directo. Efecto Hall de espín inverso. - Efectos galvánicos de espín. Efecto Seebeck de espín. Efecto Peltier de espín. - Transferencia de espín. Osciladores basados en transferencia de espín. Otros dispositivos de espín.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se evaluará de acuerdo con la participación activa del alumno en las clases, realización de ejercicios, y con la exposición de artículos y trabajos.				
Bibliografía				
- Nanoelectronic and Information Technology. Rainer Waser. Wiley-VCH. (2005) - Spintronics: Fundamentals and Applications. I. Zutic, J. Fabian and S. Das Sarma. Rev. Mod. Phys. 76, 323 (2004) - Concepts in Spin Electronics. Ed. S. Maekawa. Oxford Univ. Press (2006) - An Introduction to Spintronics. S. Bandyopadhyay and M. Cahay. Taylor and Francis CRC Press (2008)				
Observaciones				
- Es recomendable que se curse con posterioridad a las siguientes asignaturas: Física de Estado Sólido, Física de Semiconductores, Física Estadística.				

Código:	600555	Nombre:	Circuitos Digitales	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Sistemas Digitales y Control		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
45		15		90
Objetivos específicos de aprendizaje				
Esta asignatura está orientada a la profundización en el diseño y optimización de los circuitos digitales, tanto combinacionales como secuenciales.				
Contenido				
1. Números y códigos binarios. Aritmética binaria. Números en punto fijo. Números en punto flotante: estándar IEEE 754. Operaciones en punto flotante. Códigos detectores de errores. Códigos Hamming. 2. Optimización de circuitos combinacionales. Repaso lógica de dos niveles. Minimización para implementaciones de dos niveles: método de Quine-McCluskey. Optimización multinivel. Factorización de funciones. Respuesta temporal en circuitos combinacionales. Riesgos. 3. Módulos combinacionales avanzados. Circuitos aritméticos. Sumadores/restadores. Sumadores con aceleración de arrastre. Restadores. Comparadores. Desplazadores: desplazadores de barril. Codificadores. Decodificadores. Multiplexores. Demultiplexores. ROM. Dispositivos lógicos programables. PAL. PLA. Ejemplos de dispositivos comerciales. 4. Redes combinacionales modulares. Diseño con codificadores y decodificadores. Diseño con multiplexores y demultiplexores. Diseño de redes iterativas y en array. 5. Optimización avanzada de circuitos secuenciales. Sistemas secuenciales equivalentes. Reducción del número de estados. Asignación de estados. Particionamiento de sistemas secuenciales. Sistemas secuenciales típicos: reconocedores de patrones, reconocedores de patrones en bloque, reconocedores de eventos, contadores de eventos, generadores de patrones. 6. Diseño de circuitos secuenciales. Biestables: asíncronos, sensibles a nivel, maestro-esclavo, disparados por flanco. Metodologías de temporización. Diseño de circuitos secuenciales con diferentes clases de biestables. Diseño de circuitos secuenciales con dispositivos de lógica programable: ROM, PAL, PLA. Diseño con contadores. Diseño con dispositivos FPGA. 7. Diseño a nivel de transferencia de registros. Diseño de ruta de datos y control. Metodología de diseño de las máquinas de estado algorítmicas.				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Los exámenes tendrán dos partes: una parte de problemas al que se le dará un 60% de la nota total y una parte de teoría donde se pedirá a los alumnos el conocimiento conceptual de la asignatura y al que se le dará el 40% de la nota.				
Bibliografía				
- <i>Contemporary Logic Design</i>. R. H. Katz. Benjamin Cummings/Addison Wesley Publishing Company, 1993. - <i>Digital Systems and Hardware/Firmware Algorithms</i>. M. Ercegovac y T. Lang. John Wiley & Sons, 1995. - <i>Digital Design</i>. J. F. Wakerly. Prentice Hall (3ª ed.), Upper Saddle River, NJ, 2000.				
Observaciones				

Código:	600556	Nombre:	Diseño y Test de Circuitos Integrados
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo
Sistemas Digitales y Control		6	Optativa
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal
30		30	90
Objetivos específicos de aprendizaje			
En esta asignatura se centra en el diseño a nivel físico de circuitos digitales VLSI. Estudia los fundamentos tecnológicos, las técnicas de diseño y análisis, y los problemas reales a los que tienen que enfrentarse un ingeniero de sistemas digitales.			
Contenido			
1. Aspectos del diseño de circuitos. Simulación. Verificación. Síntesis de diseños. Validación y test. 2. Estilos de diseño de circuitos. El diseño full-custom. El diseño semi-custom. Elección del estilo de diseño. 3. Los inversores MOS. Transistores NMOS de enriquecimiento y PMOS de acumulación. Comparación PMOS y NMOS. Efecto sustrato. Los inversores MOS. Definiciones y propiedades. El inversor CMOS de carga dinámica. El inversor pseudo-NMOS. El inversor triestate. La puerta de transmisión. 4. Tecnología de procesos CMOS. CMOS de pozo N. Polarización de los sustratos. Latch-up. Reglas de diseño. 5. Caracterización de circuitos. Estimación de resistencias y capacidades. Capacidades de conexionado. Conexiones largas. Modelos analíticos de retardo. 6. Lógica combinatorial estática. Diseño CMOS estático. Lógica CMOS complementaria. Lógica proporcional pseudo-NMOS. Lógica de interruptores. Complementary pass-transistor logic. 7. Lógica combinatorial dinámica. Principios. Características. Análisis de tiempos de subida y bajada. Corrientes de pérdida. Distribución de carga. Puertas dinámicas en cascada. Lógica dominó. 8. Diseño de bajo consumo. Disipación de potencia. Relación de la potencia con la temperatura. Consumo de potencia en puertas CMOS. Técnicas de diseño CMOS de baja potencia. 9. Diseño secuencial. Sistemas con elementos de memoria. Tiempos relevantes en la carga de un dispositivo. Elementos de memoria. Pipeline con registros y con latches. Una y dos fases de reloj. Clock skew (desviación de reloj). Sincronización de sistema mediante PLL. 10. Test. La importancia del test. Scan test. Boundary scan test. Fallos. Simulación de fallos. Generación automática de patrones de test. Built in self test.			
Metodología docente			
Clases de teoría y de resolución de problemas. Se realizarán prácticas en el laboratorio.			
Criterios y métodos de evaluación			
Un examen final en junio y otro en septiembre.			
Bibliografía			
- Jan M. Rabaey, "Digital Integrated Circuits", Ed. Prentice Hall. - N. Weste, K. Eshraghian, "Principles of CMOS VLSI Design: A Systems Perspective". Addison Wesley, 1993. - W. J. Dally, J. W. Poulton, "Digital Systems Engineering". Cambridge University Press. - W. Wolf, "Modern VLSI Design. A system approach". Prentice Hall.			
Observaciones			

Código:	600557	Nombre:	Control de Sistemas	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Sistemas Digitales y Control		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		30		90
Objetivos específicos de aprendizaje				
Métodos de diseño de respuesta temporal y en frecuencias. Análisis y diseño de sistemas mediante variables de estado. Sistemas discretos. Diseño de controladores discretos. Control adaptativo. Control basado en microprocesadores. Control de sistemas en tiempo real.				
Contenido				
PROGRAMA				
Programa teórico (3 créditos)				
Tema 0: Introducción. Repaso de Sistemas Lineales.				
Tema 1: Realimentación				
Tema 2: Control en el espacio de estados				
Tema 3: Métodos de discretización				
Tema 4: Lugar de las raíces				
Tema 5: Respuesta en frecuencia				
Tema 6: Control PID				
Tema 7: Control en Tiempo Real.				
Programa de prácticas (3 créditos)				
Prácticas de Matlab:				
- Representación de los sistemas, ecuaciones en diferencias y transformadas S y Z.				
- Sistemas realimentados				
- Controlabilidad, observabilidad				
- Control por realimentación de estados. Observadores.				
- Control óptimo				
- Aplicación de distintos métodos de discretización				
- Utilización del lugar de las raíces. Contorno de las raíces				
- Determinación a partir de datos experimentales de la función de transferencia.				
- Margen de Ganancia y de Fase y aplicación del criterio de Nyquist.				
- Diseño de controladores PID. Métodos de sintonía.				
Prácticas en Laboratorio:				
- Sistema de tiempo real.				
- Determinación experimental de la función de transferencia de una planta de laboratorio.				
- Control de un motor en el espacio de estado.				
- Diseño de un controlador PID discreto, aplicación al control de una planta de laboratorio.				
- Diseño de una red analógica y digital, aplicación al control de una planta de laboratorio.				
- Control de un cuatrirotor				
Metodología docente				
Se impartirán clases de teoría para el desarrollo del temario propuesto				
Se realizarán clases de problemas				
Laboratorios de simulación y con prácticas reales				
Se realizarán trabajos en Grupos prácticos y puesta en común de los mismos				
Se fomentará la Investigación desarrollando trabajos académicamente dirigidos por profesores y realizando visitas a centros de investigación				
Se publicará una revista con los mejores trabajos realizados por los alumnos y con los resultados de la experiencia piloto.				
Se hará uso de la herramienta interactiva SIMAC para aprendizaje y evaluación.				

Criterios y métodos de evaluación
Examen de teoría (test) y examen de problemas prácticos (con Matlab). Las prácticas reales se evaluarán en el momento de su realización, tendrán valor en la calificación final y son obligatorias para la presentación a los exámenes
Bibliografía
- K.Ogata: <i>Ingeniería de Control Moderna</i>. Ed: Prentice Hall Internacional. - K.Ogata: <i>Sistemas de control en tiempo discreto</i>. Ed: Prentice Hall Internacional. - B.C.Kuo: <i>Sistemas de control automático</i>. Ed: Prentice Hall Internacional. - Gene F.Franklin, J.D.Powell & A.Emami-Naeini. <i>Control de Sistemas Dinámicos con Retroalimentación</i>. Ed: Addison Wesley Iberoam. - R.C.Dorf: <i>Sistemas Modernos de Control</i>. Ed: Addison Wesley Iberoam. - Gene F.Franklin, J.D.Powell & Workman, M.C.A. <i>Digital Control Dynamic Systems</i>. Ed: Addison Wesley Iberoamericana. - K. J. Aström & R.M. Murray, <i>Feedback systems. An introduction for scientists and engineers</i>. Princeton, 2008. - Andrew D. Lewis: <i>A Mathematical Approach to Classical Control</i>. 2003.
Observaciones
Previamente a esta asignatura, es fundamental haber cursado la asignatura, de "Sistemas Lineales" por ser los conocimientos impartidos en ella básicos para un seguimiento eficaz del Temario propuesto.

Código:	600558	Nombre:	Robótica	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Sistemas Digitales y Control		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
30		15	105	
Objetivos específicos de aprendizaje				
El objetivo es presentar una visión general de la robótica, mostrando los principios básicos que fundamentan el diseño, análisis y síntesis de sistemas robóticos. La robótica como campo interdisciplinar, abarca desde el diseño de componentes mecánicos y eléctricos hasta diseño de sistemas de inteligencia artificial. En esta asignatura se presentan los elementos y principios fundamentales de la robótica dando un conocimiento global de las técnicas y problemática existentes, asentando la base sobre la cual los alumnos puedan profundizar en aquellos aspectos que más les interesen.				
Contenido				
Cinemática y Dinámica del brazo del robot. Planificación de trayectorias de un manipulador. Sensores y actuadores en robótica. Lenguajes de programación del robot. Inteligencia del robot y planificación de tareas. Visión artificial.				
Metodología docente				
Se dan una serie de conocimientos teóricos y una visión cualitativa de distintos aspecto de la robótica. Para apoyar las explicaciones se realizan demostraciones y ejemplos prácticos de distintos robots. También se realizarán prácticas (1 ECTS) para reforzar lo aprendido en clase teórica.				
Criterios y métodos de evaluación				
Examen con teoría y problemas. Se podrán realizar trabajos a lo largo de la asignatura que se tendrán en cuenta en la evaluación final.				
Bibliografía				
▪ <i>Robótica. Control, detección, visión e inteligencia.</i> K.S. Fu, R.C. Gonzalez y C.S.G. Lee. Mc. Graw-Hill, 1988. ▪ <i>Fundamentals of robotics: analysis and control.</i> R.L. Schilling. Prentice-Hall, 1990. ▪ <i>Sensors for mobile robots.</i> Theory and application. H.R. Everett. A.K. Peters. Wellesley, 1995. ▪ <i>Robot motion planning.</i> J.C. Latombe. Kluwer Academic Publishers, 1991. ▪ <i>Introductory Computer Vision and Image Processing.</i> A. Low. Mc. Graw-Hill, 1991. ▪ <i>Processing, Analysis, and Machine vision.</i> M. Sonka, V. Hlavac y R. Boyle. Internacional Thomson Computer Press, 1996.				
Observaciones				

Código:	600559	Nombre:	Ampliación de Control de Sistemas
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo
Sistemas Digitales y Control		6	Optativa
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal
30		15	105
Objetivos específicos de aprendizaje			
Introducción al control estocástico: Filtrado de Kalman. Control Adaptativo. Sistemas no lineales. Estudio en el plano de fases. Función descriptiva.			
Contenido			
<u>Control óptimo</u>: Control óptimo de sistemas continuos y discretos. Programas para el diseño de leyes de control óptimas. Control óptimo lineal cuadrático y gaussiano (LQG). Aproximación polinómica al control LQG. <u>Introducción a los sistemas no lineales</u>: Ejemplos de sistemas no lineales y su simulación por computador. Función descriptiva. Estabilidad de Lyapunov. Control adaptativo. <u>Control en tiempo real</u>: Sistemas de control en tiempo real: tipos y características. Eventos. Concurrencia. Lenguajes para tiempo real: Modula-2, C++, Java. Procesos. Comunicación y sincronización entre procesos. Interrupciones y manejo del tiempo. Prioridades. Java en tiempo real. <u>Sistemas de control discreto</u>: Lógica discreta. Controladores lógicos Programables. Formalismos de máquinas de estado y su codificación. Estrategias de supervisión. Planificación y control. Métodos de planificación. Planificación de sistemas realimentados. Simulación			
Metodología docente			
La asignatura se divide en dos partes. En la primera de ella se dan algunos aspectos fundamentales de control no cubiertos en asignaturas anteriores, como son una introducción a los sistemas no lineales y al control óptimo. La segunda parte tiene un marcado aspecto práctico y con ella se pretende dar los elementos necesarios para la implementación con computador de sistemas de control. Las prácticas se realizarán con el lenguaje de simulación Matlab-Simulink y en tiempo real con C++ y Java.			
Criterios y métodos de evaluación			
Se realizará una evaluación teórica y otra de las prácticas de laboratorio			
Bibliografía			
▪ <i>Feedback control of Dynamic Systems</i>. G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naemi. Addison Wesley, 1994, 3ª Edición. ▪ <i>Digital Control of Dynamic Systems</i>. G.F. Franklin, J.D. Powell, M.L. workman. Addison Wesley, 1997, 3ª Edición. ▪ <i>Applied Nonlinear Control</i>. J.J. Slotine, W.Li. Prentice-Hall, 1991. ▪ <i>Real Time Software for Control</i>. Program Examples in C. D.M. Auslander, C.H. Tham. Prentice-Hall. ▪ <i>Real Time Control Systems</i>. K.E. Arzen. Dpt. Of Automatic control, Lund Institute of Technology, 2000 ▪ <i>Real-Time Computer Control</i>. S. Bennett. Prentice-Hall, 1994.			
Observaciones			

Código:	600560	Nombre:	Control No Lineal y Multivariable	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Sistemas Digitales y Control		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		0		120
Objetivos específicos de aprendizaje				
El objetivo del curso es el de presentar los resultados fundamentales actuales, desde un punto de vista práctico, en el campo del control no lineal. Además se utilizarán modelos multivariables en los que el control difiere del tradicional SISO.				
Contenido				
Es un hecho bien conocido que los sistemas reales son todos de tipo no lineal y aunque gran parte de ellos se pueden tratar mediante la teoría del control lineal, los avances tecnológicos han producido gran variedad de problemas y aplicaciones que son no lineales de forma esencial. En esta asignatura se hace una introducción al análisis de los sistemas no lineales multivariables y se presentan algunas de las técnicas de control de mayor aplic PROGRAMA				
1. INTRODUCCIÓN. Diferencias con los sistemas de control lineales. Tipos de no linealidades. Ejemplos de sistemas no lineales.				
2. ESTABILIDAD DE LYAPUNOV. Conceptos. Método Directo de Lyapunov. Funciones de Lyapunov. Teoremas de Lyapunov para estabilidad. Teoremas del Conjunto Invariante.				
3. APLICACIONES DE LA TEORÍA DE LYAPUNOV. Estabilización mediante realimentación. Criterios de Popov y del círculo. Perturbaciones singulares.				
4. LINEALIZACIÓN POR REALIMENTACIÓN. Elementos Básicos de Geometría Diferencial. Linealización por Realimentación: una única entrada, entradas múltiples.				
5. HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE CONTROLADORES PARA SISTEMAS NO LINEALES. Control en Modo deslizante. Backstepping. Control basado en pasividad. Observadores de alta ganancia.				
6. Práctica de los alumnos. Resolución de un problema real de control no lineal.				
ación actualmente.				
Metodología docente				
En cada lección el alumno tendrá que resolver un conjunto de problemas que le servirán para mejorar la comprensión de lo estudiado. Los problemas se podrán resolver utilizando software apropiado, por ejemplo Matlab-Simulink.				
Criterios y métodos de evaluación				
Examen o trabajos a lo largo de la asignatura que se tendrán en cuenta en la evaluación final.				
Bibliografía				
Applied Nonlinear Control. J.J.E. Slotine and W. Li. Prentice Hall International, 1990.				
Nonlinear Systems. H.K. Khalil. 2º Edition, Prentice Hall, 1996.				
Nonlinear Systems. Analysis, stability and control. S. Sastry. Springer, 1999.				
Differential Dynamical Systems, J. D. Meiss, SIAM, 2007				
Observaciones				
Es importante conocer el lenguaje Matlab-Simulink y haber cursado un curso de control lineal clásico.				

Código:	600561	Nombre:	Optimización Dinámica y Heurística de Sistemas	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Sistemas Digitales y Control		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		0		120
Objetivos específicos de aprendizaje				
Conocer las técnicas de optimización de Sistemas y Procesos Industriales. Se estudiarán las técnicas clásicas y las técnicas modernas de aproximación al óptimo, heurísticas.				
Contenido				
1- Introducción. Qué es la optimización de procesos. Función de Coste. Optimización continua y discreta. Métodos clásicos de optimización: La optimización dinámica. Métodos Heurísticos de Optimización: Los Algoritmos Genéticos, Búsqueda Tabú, Recocido Simulado, etc. Aplicación de la IA a la Optimización. Optimización Logística Industrial. Herramientas Industriales de Optimización: Matlab, Ilog, etc.				
Metodología docente				
Enseñanza presencial teórica; Realización (individual / en grupo) de (prácticas / trabajos / proyectos / ejercicios /problemas) no tutorizados.				
Criterios y métodos de evaluación				
Realización (individual / en grupo) de (prácticas / trabajos / proyectos / ejercicios / problemas)				
Bibliografía				
Introducción a la Computación Evolutiva. Carlos Coello Coello Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machina Learning.				
Observaciones				

Código:	600562	Nombre:	Hardware Dinámicamente Reconfigurable	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Sistemas Digitales y Control		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		0		120
Objetivos específicos de aprendizaje				
Conocimiento de las arquitecturas de HW dinámicamente reconfigurable existentes, académicas y comerciales, y de los nuevos problemas que presenta su gestión.				
Contenido				
1- Introducción al hardware reconfigurable y la reconfiguración dinámica. 2- Arquitecturas comerciales de grano fino y métodos de reconfiguración 3-Arquitecturas académicas 4-Gestión de recursos en arquitecturas de grano fino 5-Arquitecturas de grano grueso 6-Gestión de recursos en arquitecturas de grano grueso 7-Práctica de diseño con hardware dinámicamente reconfigurable.				
Metodología docente				
Se alcanzará un nivel avanzado en los temas de tecnología de hardware reconfigurable (FPGAs) y gestión de hardware reconfigurable.				
Criterios y métodos de evaluación				
Asistencia y participación en clase. Realización y defensa individuales de un trabajo.				
Bibliografía				
K. Compton, S. Hauck; "Reconfigurable Hardware: A Survey of Systems and Software"; ACM Computing Surveys, 2002; H. Singh, M. Lee, G. Lu, F. Kurdahi, N. Bagherzadeh, T. Lang; "Morphosys: An Integrated Re-configurable Architecture"; Proceedings of NATO RTO Symposium of System Concepts and Integration, Monterey, ; O. Diessel, G. Wigley; "Opportunities for Operating Systems Research in Reconfigurable Computing"; Tech. report ACRC-99-018, 1999; Xilinx, Altera, Atmel; Manuales de referencia Xilinx (XC6200, Virtex, Virtex-II), Altera (Flex 6000 y 1;				
Observaciones				
web: http://www.fdi.ucm.es/profesor/jseptien/WEB/Docencia/HWdr/hwdr_horjul2.htm				

Código:	600563	Nombre:	Computación en Red y Tecnología GRID	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Sistemas Digitales y Control		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		0		120
Objetivos específicos de aprendizaje				
Ofrecer al alumno una visión global de las últimas tendencias en computación en red y la tecnología Grid. Adicionalmente se realizan prácticas con el Globus Toolkit .				
Contenido				
1. Últimas tendencias en Computación en Red y Tecnología Grid 2. Gestión de recursos distribuidos en redes locales 3. Estructura del Globus Toolkit 4. Introducción a la Gestión de la Seguridad en el Grid. 5. Gestión de Recursos 6. Servicios de Información 7. Servicio de Transferencia de Ficheros 8. Preparación del entorno de Trabajo 9. Prácticas con el Globus Toolkit.				
Metodología docente				
Clases teóricas en aula y prácticas en laboratorio.				
Criterios y métodos de evaluación				
Defensa individual de un trabajo. Asistencia a clase. Participación en clase				
Bibliografía				
1. Ian Foster and Carl Kesselman; <i>The Grid, Blueprint for a New Computing Infrastructure</i> ; Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1998.; 2. Borja Sotomayor and Lisa Childers; <i>Globus Toolkit 4. Programming Java Services</i> ; Morgan Kaufmann 2006;				
Observaciones				

Código:	600564	Nombre:	Modelado y Simulación de Sistemas	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Sistemas Digitales y Control		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
15		30	105	
Objetivos específicos de aprendizaje				
El objetivo es aprender a realizar modelos que permitan la simulación, control y estudio de sistemas complejos. Se analizarán modelos continuos, discretos y basados en eventos y se realizarán simulaciones sobre los modelos propuestos, analizando los resultados y las distintas aplicaciones posibles.				
Contenido				
Sistemas y modelos: Tipos de modelos, ejemplos y representación de sistemas Obtención de modelos, linearización y validación. Bond graphs Simulación: Simulación continua y discreta, fases de la simulación Herramientas de simulación. Usos y aplicaciones Simulación de eventos discretos: Introducción y áreas de aplicación, elementos de la simulación discreta, Modelización y Análisis de resultados.				
Metodología docente				
Se dan una serie de conocimientos teóricos y una revisión del estado del arte. Enseñanza presencial teórica (lecciones magistrales) Enseñanza presencial de ejercicios, problemas y supuestos prácticos en el aula. Enseñanza presencial de prácticas de laboratorio (guiadas) Realización de prácticas no tutorizadas Exposición de artículos científicos relacionados con el contenido de la materia y posterior debate.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realiza una evaluación basándose en los siguientes parámetros: 1) Es obligatoria la asistencia a clase, solamente se permiten un 15% de faltas. 2) Se evalúa de forma continua la realización, individual o en grupos de dos, de las prácticas propuestas, exclusivamente en el laboratorio y durante los horarios asignados a las clases y en los plazos indicados. 3) También se pide la realización individual de unos ejercicios que se entregarán por escrito en el plazo que se indique. Se podrá además valorar la exposición de trabajos en clase así como otras actividades que puedan sugerirse durante el curso para mejorar la nota obtenida con los procedimientos anteriores. Se podrá realizar una prueba escrita sobre los contenidos de la materia en caso de que los procedimientos anteriores no puedan ser aplicados o si se estima oportuno. Para aprobar la asignatura es indispensable y suficiente realizar con una evaluación positiva las prácticas durante las clases en los plazos indicados; los ejercicios escritos y el resto de las actividades permiten calibrar la nota final.				
Bibliografía				
▪ <i>Simulation Fundamental</i>, B. S. Bennet, Prentice-Hall, London, 1995 ▪ <i>Modeling and Simulation of Dynamic Systems</i>, R. L. Woods, K. L. Lawrence, Prentice-Hall, 97 ▪ <i>Simulation, Modelling and Analysis</i>, A.M. Law, W. D. Kelton, McGraw-Hill, 1991 ▪ <i>Control de Sistemas Dinámicos con Retroalimentación</i>, G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emani-Naeini, Addison-Wesley, 1991. ▪ <i>Sistemas Modernos de Control</i>, R.C. Dorf, Addison-Wesley, 1989 ▪ <i>Discrete-Event Systems Simulation</i>, J. Banks, J. S. Carson, B.L. Nelson, D.M. Nicol, Pearson, Prentice Hall, 2001				
Observaciones				
La asistencia a las prácticas es obligatoria ya que sólo se evalúan durante los horarios de clases, y son imprescindibles para aprobar la asignatura.				

Código:	600565	Nombre:	Fotónica	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Óptica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Al terminar el curso el alumno deberá: i) Conocer las potencialidades de la luz para la codificación, transmisión almacenaje y procesamiento de información. ii) Conocer los mecanismos de funcionamiento, ventajas, limitaciones y aplicaciones de los principales dispositivos de generación transmisión y detección de luz, con especial énfasis en el mundo de las comunicaciones ópticas.				
Contenido				
Se estudiarán los principales mecanismos y dispositivos de generación, transmisión y detección de la luz, incluyendo métodos de codificación y modulación de señales por métodos ópticos, con especial orientación hacia el área de las comunicaciones ópticas. Los temas serán:				
1.- Introducción				
2.- Detectores de luz				
3.- Emisores de luz				
4.- Fibras ópticas				
5.- Modulación de luz				
6.- Aplicaciones				
Metodología docente				
Clases magistrales de teoría apoyadas en transparencias, métodos audiovisuales, esquemas, y resúmenes de los contenidos en diversos formatos entregados al alumno. Clases prácticas de problemas con entrega por parte de los alumnos de ejercicios propuestos (10 horas de trabajo personal del alumno para preparar las soluciones a entregar).				
Criterios y métodos de evaluación				
90 % calificación del examen final.				
10% calificación de ejercicios entregados durante el curso.				
Bibliografía				
S. O. Kasap, Optoelectronics and Photonics, Prentice Hall 2001				
J. Wilson y J. Hawkes, Optoelectronics, Prentice Hall 1998				
J. Capmany, F. J. Fraile-Peláez y J. Martí, Fundamentos de Comunicaciones Ópticas, Síntesis 1999				
B. E. A. Saleh y M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons 1991				
Observaciones				
La asignatura dispone la siguiente dirección en Internet http://www.ucm.es/info/gioq/docencia/fotonica/fotonica.html cuyo contenido está previsto que se incorpore en un futuro próximo al campus virtual.				

Código:	600566	Nombre:	Óptica Integrada y Comunicaciones Ópticas	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Óptica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Después de cursar la asignatura el alumno será capaz de realizar anteproyectos de redes de comunicaciones ópticas y de sensores ópticos con recursos de fibras ópticas y componentes ópticos integrados.				
Contenido				
Principios y procesos de fabricación de óptica integrada. Comunicaciones ópticas: elementos, sistemas de modulación y multiplexado. Redes ópticas de comunicaciones. Microlitografía y NanoÓptica				
Metodología docente				
Clases de teoría. Trabajos y ejercicios tutelados. Prácticas de laboratorio. Anteproyecto				
Criterios y métodos de evaluación				
Entregables de ejercicios, trabajos y anteproyectos 70% Prácticas de laboratorio 30%				
Bibliografía				
Observaciones				

Código:	600567	Nombre:	Propiedades Ópticas de los Materiales	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Óptica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Esta asignatura proporciona conocimientos en la fenomenología básica de la óptica en medios materiales. El alumno adquirirá conocimientos teóricos y prácticos. Se estudiarán aplicaciones.				
Contenido				
Índice de refracción. Materiales isótropos y anisótropos. Métodos de caracterización óptica. Efectos electroópticos, magnetoópticos y acustoópticos. Generación y detección de luz.				
Metodología docente				
Clases de teoría y resolución de problemas. El alumno realizará prácticas de laboratorio.				
Criterios y métodos de evaluación				
Examen de teoría (80%). Entrega de ejercicios (10 %). Trabajo en laboratorio (10 %)				
Bibliografía				
• J. H. Simmons y K. S. Potter, Optical Materials, Academic Press 2000. • J. M. Cabrera, F. Agulló y F. J. López, Óptica electromagnética Vol. II: Materiales y aplicaciones, Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid 2000. • B. E. A. Saleh y M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons 1991.				
Observaciones				

Código:	600568	Nombre:	Dispositivos de Instrumentación Óptica	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Óptica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
El objetivo de la asignatura es mostrar al alumno las líneas básicas de varios métodos ópticos de medida y de su correspondiente instrumentación. El alumno al final del curso debe: entender la nomenclatura empleada en los instrumentos y sistemas ópticos; eonocer los principios en los que se basan; poder interpretar y comprender diseños de sistemas ópticos reales; poder realizar el diseño y construcción de dispositivos de instrumentación básicos en nivel de prototipo.				
Contenido				
1. Instrumentos ópticos: Radiometría y fotometría 2. Instrumentos ópticos: Calidad de imagen y resolución 3. Instrumentos ópticos: Dispositivos refractivos y reflectivos 4. Instrumentos ópticos: Caracterización básica de sistemas ópticos 5. Instrumentos ópticos: Detectores 6. Metrología óptica: Polarimetría y fotoelasticidad 7. Metrología óptica: Dispositivos interferométricos 8. Metrología óptica: Metrología moiré				
Metodología docente				
A (3 ECTS): Clases magistrales de teoría apoyadas en transparencias y métodos audiovisuales (materiales entregados previamente al alumno). B (1 ECTS): Clases de problemas. C (2 ECTS): Realización de proyectos: Estudio previo de los proyectos y puesta en común; Realización de los proyectos; Puesta en común de los resultados. Presentación de un informe. Los trabajos se realizarán en grupos de tres o cuatro alumnos.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se valorarán los ejercicios entregados, las presentaciones previas y final de los proyectos realizados y el examen final. Será requisito aprobar los proyectos y el examen.				
Bibliografía				
• Jesús Marcén, <i>Instrumentos ópticos</i>. E. U. de Óptica (Madrid, 1998) • G. Smith, D. A. Atchinson, <i>The eye and visual instruments</i>. Cambridge University Press (Cambridge, 1997) • Kjell J. Gåsvik, <i>Optical metrology</i>. John Wiley and Sons (Chichester, 1996) • Daniel Malacara, ed., <i>Optical shop testing</i>. John Wiley & Sons (Nueva York, 1992) • Gary L Cloud, <i>Optical methods of engineering analysis</i>. Cambridge University Press (Cambridge, 1998) • K. Ramesh, <i>Digital photoelasticity: advanced techniques and applications</i>. Springer (Berlín, 2000)				
Observaciones				

Código:	600569	Nombre:	Microóptica y Nanoóptica	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Óptica		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
30		15	105	
Objetivos específicos de aprendizaje				
- Conocer los aspectos teóricos fundamentales de la modulación de la luz con elementos microópticos refractiva y difractiva - Conocer las técnicas básicas de fabricación de los elementos microópticos - Aprender las aplicaciones usuales de los elementos microópticos - Conocimientos básicos en el área de la nanoóptica y sus aplicaciones				
Contenido				
Diseño de elementos microópticos refractivos y difractivos. Teoría de la difracción aplicada a elementos microópticos. Óptica binaria. Óptica de fase. Técnicas de fabricación. Aplicaciones. Nanoóptica.				
Metodología docente				
- Clases de teoría y de resolución de problemas. - Problemas a desarrollar por el alumno. - Prácticas: a) Diseño y verificación de un componente microóptico o b) Trabajo teórico o experimental relacionado con la microóptica o nanoóptica (1.5 ECTS).				
Criterios y métodos de evaluación				
60%: examen de teoría 20%: examen de problemas 20%: Práctica				
Bibliografía				
- o H. P. Herzig "Micro-Optics. Elements, systems and applications" Taylor and Francis 1997 - o J. Turunen, F. Wyrowski "Diffractive Optics for industrial and commercial applications" Akademie Verlag - o S. Sinzinger, J. Jahns, "Microoptics" Wiley-VCH, Berlin 2003 - o L. Novotny, B. Hecht, "Principles of nano-optics", Cambridge University Press, 2006				
Observaciones				
En las prácticas, la fabricación de los elementos microópticos será realizada por el profesor, no su diseño y verificación experimental, que será realizada por el alumno de forma individual o en grupo.				

Código:	600570	Nombre:	Métodos ópticos de medida	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Óptica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
En el campo de los ensayos no destructivos, los métodos ópticos de medida son una de las herramientas fundamentales, dado su carácter no invasivo y su poca o nula interacción con los objetos a medir y/o caracterizar. Por este motivo, actualmente lo métodos ópticos de medida son la técnica de referencia a la hora de medir sin contacto todo aquel fenómeno que altere el estado de la luz reflejada o transmitida por un objeto. Estas técnicas permiten medir entre otros, deformaciones superficiales, forma, temperatura, índice de refracción, tensiones en objetos transparentes. Este módulo de contenidos está diseñado para cubrir los siguientes objetivos: - Mostrar los diferentes mecanismos que pueden alterar el estado de la luz al ser reflejada o transmitida. - Mostrar como estos mecanismos se pueden utilizar para medir sin contacto, formas, deformaciones, temperatura, etc. - Mostrar los montajes experimentales mas comunes para llevar a cabo estas tareas - Mostrar las principales técnicas de procesado tanto a campo completo como puntuales.				
Contenido				
Interferometría Moiré Polarimetría				
Metodología docente				
A (3 ECTS): Clases magistrales de teoría apoyadas en transparencias y métodos audiovisuales (materiales entregados previamente al alumno). B (1 ECTS): Clases de problemas. C (2 ECTS): Realización de proyectos: Estudio previo de los proyectos y puesta en común; Realización de los proyectos; Puesta en común de los resultados. Presentación de un informe. Los trabajos se realizarán en grupos de tres o cuatro alumnos.				
Criterios y métodos de evaluación				
80 % examen final de la asignatura 20 % Valoración del trabajo realizado durante los proyectos				
Bibliografía				
• Kjell J. Gåsvik, <i>Optical metrology</i>. John Wiley and Sons (Chichester, 1996) • Gonzalo Pajares Martínsanz, Jesús Manuel de la Cruz García, <i>Visión por computador: imágenes digitales y aplicaciones</i>, (Madrid : Ra-Ma, 2001) • Gary L Cloud, <i>Optical methods of engineering analysis</i>. Cambridge University Press (Cambridge, 1998) • K. Ramesh, <i>Digital photoelasticity: advanced techniques and applications</i>. Springer (Berlín, 2000)				
Observaciones				

Código:	600571	Nombre:	Optoinformática	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Óptica		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
30		15	105	
Objetivos específicos de aprendizaje				
La asignatura tiene como objetivo la puesta a punto y formación de alumnos en temas avanzados de teoría de señales aplicada al procesado óptico de la información, almacenamiento óptico de datos y comunicaciones ópticas. Después de cursar la asignatura el alumno deberá ser capaz de analizar e interpretar los resultados de investigación en temas relacionados con la asignatura de interés actual en tecnologías de la información y las comunicaciones ópticas y las contribuciones actuales publicadas en revistas científicas con proyección internacional.				
Contenido				
Caracterización de señales espacio-temporales. Coherencia óptica. Distribución de Wigner. Óptica de Fourier. Operaciones ópticas particulares. Diseño de sistemas para computación óptica. Holografía estática y dinámica. Almacenamiento holográfico de la información óptica. Diferentes métodos de multiplexado. Memorias asociativas. Redes neuronales. Guías de onda ópticas para aplicaciones optoinformáticas				
Metodología docente				
Clases magistrales, entrega de problemas, prácticas de laboratorio, prácticas con ordenador, desarrollo de modelos, elaboración y presentación de trabajos.				
Criterios y métodos de evaluación				
Examen de teoría y/o práctico (70%). Entrega de ejercicios (10%). Presentación de trabajo 20% de la nota final.				
Bibliografía				
- Calvo, M.L. (Coord.), <i>Óptica Avanzada</i>, Editorial Ariel, Ariel Ciencia, Barcelona, 2002. - Calvo M.L., Alieva, T., Rodrigo J.A. et al, <i>Laboratorio Virtual de Óptica. Guía práctica</i>. Delta Publicaciones, Madrid 2005. [Contiene CD interactivo]. - Calvo M.L., V. Lakshminarayanan (Eds.), <i>Optical waveguides: From theory to Applied Technologies</i>, Ed. Taylor and Francis, NY, December 2006. - Goodman J.W., <i>Introduction to Fourier Optics</i>, Mc Graw Hill, NY, tercera edición, 2006. - Lohmann, Adolf W.,Ed., By Stefan Sinzinger. <i>Optical information processing</i>. - Ilmenau, 2006. ISBN: 3-939473-00-6.				
Observaciones				
La base de esta asignatura es el curso de Doctorado “Computación Óptica” impartido en el Programa de doctorado Física Fundamentas (2004/2005), en el Programa de doctorado Óptica Avanzada (2005/2006) con Mención de Calidad. Se han actualizado los contenidos y se oferta un nuevo laboratorio de Holografia Digital.				

Código:	600572	Nombre:	Conversión Fotovoltaica y Térmica de la Energía Solar	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Energías Renovables		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
25		25	100	
Objetivos específicos de aprendizaje				
A la finalización del curso el alumno dispondrá de los conocimientos para comprender el funcionamiento de los sistemas de conversión fotovoltaica, evaluar sus características, analizar mejoras, determinar curvas de respuesta de células y paneles fotovoltaicos, caracterizar módulos fotovoltaicos para uso u homologación, así como poder diseñar y dimensionar sistemas e instalaciones.				
Contenido				
Aspectos fundamentales de la conversión fotovoltaica. La célula solar fotovoltaica. Células fotovoltaicas y materiales semiconductores. El panel fotovoltaico. El acumulador fotovoltaico. Elementos adicionales.				
Metodología docente				
Clases de teoría. Elaboración de modelos de sistemas. Evaluación práctica de conocimientos (3.5 ECTS) Clases prácticas. Ensayos. Calibración de sensores y dispositivos. Determinaciones de curvas de respuesta de sistemas fotovoltaicos. (2.5 ECTS)				
Criterios y métodos de evaluación				
Parte teórica (35%). Prácticas (30%). Examen final (35%).				
Bibliografía				
E. Alcor Instalaciones Solares Fotovoltaicas , ProgenSA. 1987 C. Armenta y J. Doria Sistemas Solares Fotovoltaicos. Manual de diseño y dimensionado , UCM. 1991 G. López Araujo Electricidad Solar Fotovoltaica. Sistemas Solares Autónomos , UPM. 1983 Energía Solar Fotovoltaica , CET. 1988 George W. Vinal Storage Batteries , John Wiley and Sons, 1955 Colin A. Vincent Modern Batteries , Arnold, 1984 José Fullea Acumuladores Electroquímicos , McGraw-Hill, 1994 D. Linden T. Reddy: Handbook of batteries . McGraw Hill, Tercera ed. 2002 F. J. Jimeno et all: Convertidores electrónicos: energía solar fotovoltaica . Ed. UPV. 2002 Varios autores. Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica . Vol.1. Ciemat, 2008 Varios autores. Edificios fotovoltaicos. Técnicas y programas de simulación . ProgenSA. 2004 Colmenar y M. Castro. Biblioteca multimedia de las Energías Renovables . PROGENSA. 1998 Varios autores. Energía Solar Fotovoltaica . ProgenSA. 2004 Varios autores. Sistemas de bombeo eólico y fotovoltaico . ProgenSA. 2003 Varios autores. Manual del usuario de instalaciones fotovoltaicas . ProgenSA. 2002				
Observaciones				
La asignatura se complementará con la visita a una instalación				

Código:	600573	Nombre:	Aplicaciones de las Energías Renovables	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Energías Renovables		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
25		25		100
Objetivos específicos de aprendizaje				
A la finalización del curso el alumno dispondrá de los conocimientos para comprender las características y funcionamiento de los distintos tipos de sistemas que emplean energías renovables, así como saber determinar el entorno en el cual deben ser utilizados y las condiciones de uso.				
Contenido				
Fundamentos de Arquitectura Bioclimática. Análisis de confort en edificios. Fundamentos de Energía Eólica. Evaluación del recurso eólico. Potencial energético. Sistemas eólicos: aerogeneradores. Potencia y energía de un aerogenerador. Rendimiento. Diseño de un campo eólico. Diseño de sistemas fotovoltaicos. Dimensionado de sistemas fotovoltaicos. Celdas de combustible: fundamentos físico-químicos. Tipos de celdas. Principios de funcionamiento. Densidad de energía y potencia: aplicaciones. Fundamentos de la purificación de agua por Energía Solar. Sistemas y dispositivos				
Metodología docente				
Clases de teoría. Elaboración de modelos de sistemas. Evaluación práctica de conocimientos (3 ECTS) Clases prácticas. Ensayos. Respuesta de sistemas (1.5 ECTS) Elaboración de un proyecto de energía solar fotovoltaica (1.5 ECTS).				
Criterios y métodos de evaluación				
Parte teórica (35%). Prácticas (30%). Examen final (20%). Proyecto de asignatura y presentación del tema (15%)				
Bibliografía				
John A. Duffie and William A. Beckman Solar Engineering of Thermal Processes , John Wiley and Sons. 1980 Aden B. Meinel y Marjorie P. Meinel Aplicaciones de la Energía Solar , Reverté. 1982 N. Wakao and S. Kaguei Heat and Mass Transfer in Packed Beds C. Gallo, M. Sala and A.A.M. Sayigh Architecture: comfort and energy , Pergamon-Elsevier, 1988 Solar Energy Applications to Buildings and Solar Radiation Data , EU, Kluwer Academic Publishers, 1987 Instalaciones Térmicas en Edificios , AENOR, 1998 Código Técnico de Edificación , AENOR, 2006 Calefacción y Climatización: Instalación, Diseño y Cálculo . AENOR, 1996 Juan A. de Andrés y otros Calefacción y Climatización . UNED, 1988 Varios autores Instalaciones de Energía Solar , ProgenSA, 2004 Varios autores La Energía Solar: aplicaciones prácticas , ProgenSA, 1999 Varios autores Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la Energía Solar fotovoltaica . Vol. 2Ciemat 200. J.M. Fernández Salgado. Guia completa de la Energía solar Fotovoltaica y termoeléctrica . AMV Ediciones., 2008 M. Villarrubia. Energía Eólica , Ed. CEAC, 2004 J.F.Manguell et al.. Wind energy . Jonh Wilety and sons, 2007				
Observaciones				
La asignatura se complementará con la visita a una instalación				

Código:	600656	Nombre:	Evaluación y Análisis del Recurso Solar	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Energías Renovables		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
25		25		100
Objetivos específicos de aprendizaje				
Saber determinar y evaluar el recurso energético solar con vistas a la estimación del mismo en lugares donde no se dispone de datos. Asimismo, capacitar al alumno para que pueda llevar a cabo técnicas prospectivas encaminadas a la catalogación del recurso por zonas geográficas, de modo que se pueda realizar un mapa de todas las regiones clasificándolas según su potencial energético. Se potenciará que el alumno se capacite en el desarrollo de modelos para la estimación del recurso solar				
Contenido				
Aspectos generales. Magnitudes. Fundamentos y relaciones astronómicas..Ecuación del tiempo: evaluación de la irradiancia. Distribución espectral. La constante solar. Absorción atmosférica. Tipos de irradiancia. Albedo. Dispositivos de medida y métodos de calibración. Sistemas de toma de datos y filtrado de datos. Irradiancia solar sobre plano horizontal. Irradiancia solar sobre plano inclinado y sobre plano desorientado. Coeficientes de radiación. Modificador del ángulo de incidencia. CFC y utlizabilidad. Modelización a partir de medidas terrestres. Mapas solares. Predicción del recurso solar				
Metodología docente				
Clases de teoría. Elaboración de modelos de sistemas. Evaluación práctica de conocimientos (3 ECTS) Clases prácticas. Ensayos. Respuesta de sistemas y dispositivos de medida (1.5 ECTS) Elaboración de un proyecto (1.5 ECTS).				
Criterios y métodos de evaluación				
Parte teórica (35%). Prácticas (30%). Examen final (20%). Proyecto de asignatura y presentación del tema (15%)				
Bibliografía				
M.Iqbal. Solar Radiation . Academia Press. 1980 John A. Duffie and William A. Beckman Solar Engineering of Thermal Processes , John Wiley and Sons. 1980 B. Bourges Solar Radation Data . EU. EUFRAT Project. 1990				
Observaciones				
La asignatura se complementará con la visita a una instalación				

Código:	600657	Nombre:	Aplicaciones Térmicas de la Energía Solar	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS	Tipo	
Energías Renovables		6	Optativa	
Horas teoría		Horas prácticas	Horas trabajo personal	
25		25	100	
Objetivos específicos de aprendizaje				
El alumno deberá, al terminar el curso ser capaz de:				
• Evaluar y determinar el balance térmico en los diferentes sistemas solares que se utilizan hoy en día, tanto en el sector industrial como en el doméstico. • Llevar a cabo los cálculos necesarios para un correcto diseño y dimensionado de sistemas solares térmicos de baja temperatura				
Conocer los fenómenos físicos en aplicaciones solares térmicas de media y alta temperatura, así como ser capaz de aplicar dichos conocimientos en el diseño y estructura de sistemas para aplicaciones de carácter industrial				
Contenido				
Aspectos generales de la conversión solar térmica. Mecanismos de transmisión de calor. Almacenamiento térmico: por calor sensible y por cambio de fase. Transmisión de calor en sistemas de conversión térmica de la radiación solar. Captadores solares térmicos: principios de funcionamiento, balance energético global. Fundamentos y ecuaciones de balance en captadores solares de placa plana (CPP). Diseño de sistemas CPP para ACS. Dimensionado de sistemas CPP. El método compacto., El método f-Chart, El método f Chart, El método de la curva de rendimiento Dimensionado de sistemas CPP para ACS y calefacción. Concentradores Parabólicos (CP). Concentradores Parabólicos Compuestos (CPC). Campos de helióstatos. Plantas solares térmicas para la generación de electricidad.				
Metodología docente				
Clases de teoría. Elaboración de modelos de sistemas. Evaluación práctica de conocimientos (3.5 ECTS)				
Clases prácticas. Ensayos. Respuesta de sistemas y dispositivos de medida (2.5 ECTS)				
Criterios y métodos de evaluación				
Parte teórica (35%). Prácticas (30%). Examen final (35%).				
Bibliografía				
John A. Duffie and William A. Beckman Solar Engineering of Thermal Processes , John Wiley and Sons. 1980				
Aden B. Meinel y Marjorie P. Meinel Aplicaciones de la Energía Solar , Reverté. 1982				
Solar Energy Applications to Buildings and Solar Radiation Data , EU, Kluwer Academic Publishers, 1987				
Varios autores Instalaciones de Energía Solar , Progensa, 2004				
Varios autores La Energía Solar: aplicaciones prácticas , Progensa, 1999				
J.M. Fernández Salgado. Guía completa de la Energía solar térmica . AMV Ediciones., 2007				
J.M. Fernández Salgado. Guía completa de la Energía solar térmica y termoeléctrica . AMV Ediciones., 2008				
F. Peuser y otros. Sistemas solares térmicos . Progensa 2004				
Y. Goswami y otros. Principles of solar engeneering . Ed. Taylor and Francis, 2000				
J.F. Kreider, F. Kreith. Solar heating and cooling . McGraw Hill, 1982.				
A. Rabl. Activ solar collectors and their applications . Oxford University press, 1985				
Observaciones				

La asignatura se complementará con la visita a una instalación
--

Código:	600574	Nombre:	Termodinámica fuera del equilibrio	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se dará una visión global de las teorías fenomenológicas de los sistemas que no se encuentran en equilibrio, caracterizándose las diferentes postulaciones desde un punto de vista físico. En la primera parte se considerará la Termodinámica como una teoría de campos cuyo último objetivo es la determinación de las variables de campo independientes de la teoría; ello conducirá al establecimiento de las ecuaciones de campo, completadas por las ecuaciones constitutivas. Estas ecuaciones constitutivas se reducirán mediante una ley o principio bien definido (postulados o axiomas de disipación o “segundas leyes” de la Termodinámica, no necesariamente equivalentes) y usando unas reglas de aplicación bien definidas. Todo ello llevará al análisis de dos grandes bloques: Termodinámicas irreversibles y Termodinámicas racionales con sus diferentes versiones. Se investigarán también las formulaciones variacionales con sus logros y limitaciones a la luz de los resultados más recientes. En la última parte se estudiarán las denominadas formulaciones en tiempo finito, que hoy en día tienen muchas implicaciones en el mundo de la técnica e incluso de la economía.				
Contenido				
Se estudiarán los siguientes temas: Termodinámica de procesos irreversibles: TPI lineal y TPI generalizada Termodinámicas extendidas Termodinámicas racionales Formulaciones variacionales Termodinámica en tiempo finito				
Metodología docente				
Se dan una serie de conocimientos teóricos y una revisión del estado del arte.				
Criterios y métodos de evaluación				
Examen o trabajos a lo largo de la asignatura que se tendrán en cuenta en la evaluación final.				
Bibliografía				
S. de Groot, P. Mazur. “Non-Equilibrium Thermodynamics”. Dover (1984). I. Müller, T. Rugeri. “Extended Thermodynamics”. Springer (1993). P. Glansdorf, I. Prigogine. “Thermodynamics of structure, stability and fluctuations”. Wiley (1971). A. Bejan.”Entropy generation minimization: the method of thermodynamic optimization of finite-size systems and finite-time processes”. CRC Press (1996). S. Sieniutycz, P. Salomon, eds. “Advances in Thermodynamics” (siete volúmenes). Taylor and Francis, N.Y. R.S. Berry et al. “Thermodynamic optimization of finite-time processes” J. Wiley and Sons, N.Y. (2000).				
Observaciones				

Código:	600575	Nombre:	Trabajo de Investigación
Especialidad/modulo	Créditos ECTS	Tipo	
	30	Obligatoria	
Horas teoría	Horas prácticas	Horas trabajo personal	
150	0	600	
Objetivos específicos de aprendizaje			
Introducir al alumno en las técnicas de investigación científica, revisión bibliográfica, planteamiento y solución de problemas teóricos y prácticos, etc			
Contenido			
Los temas de investigación sobre los que versarán estos trabajos se corresponden con las líneas de investigación de los profesores del Master. Se contempla la posibilidad de que el alumno pueda realizar prácticas en empresas y que se consideren como trabajo de investigación, siempre que tengan relación con alguna de las líneas de los profesores del Master, previa autorización, y con la tutorización de un profesor del Master.			
Metodología docente			
Introducción del alumno en el tema de investigación elegido, seguimiento del trabajo del alumno y dirección científica del trabajo.			
Criterios y métodos de evaluación			
Resultados obtenidos: originalidad, importancia de los resultados, publicaciones.			
Bibliografía			
Observaciones			

Código:	600607	Nombre:	Propiedades Eléctricas de los Materiales	
Especialidad/modulo		Créditos ECTS		Tipo
Física Electrónica		6		Optativa
Horas teoría		Horas prácticas		Horas trabajo personal
30		15		105
Objetivos específicos de aprendizaje				
Se discutirán las propiedades eléctricas a partir de los parámetros que entran en las relaciones constitutivas, tanto en conductores, como en superconductores y aislantes				
Contenido				
- El Campo electromagnético en medios materiales. Relaciones constitutivas - Dieléctricos: Comportamiento estático y Dinámico - Propiedades de Conducción - Superconductores - Materiales y Aplicaciones				
Metodología docente				
Clases de teoría y de resolución de problemas.				
Criterios y métodos de evaluación				
Se realizará un examen con cuestiones teóricas y problemas.				
Bibliografía				
R. Coelho. "Physics of dielectrics for engineers". Elsevier (1979). C.J.F. Botteher. "Theory of Electric Polarization". Vols. I y II. Elsevier (1978). N.E. Hill y otros. "Dielectric properties and molecular behavior". Van Nostrand (1966). A.R. Von Hippel. "Dielectric materials and applications". M.I.T. Press (1954). N. W. Ashcroft and N. D. Mermin "Solid State Physics" HRW International Editions, 1987				
Observaciones				