

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad de Zaragoza		Facultad de Ciencias	50008848
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Física y Tecnologías Físicas	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas por la Universidad de Zaragoza			
NIVEL MECES			
3			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Fernando Ángel Beltrán Blázquez		Vicerrector de Política Académica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		17714407Z	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Manuel Jose López Pérez		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		00235010L	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Fernando Ángel Beltrán Blázquez		Vicerrector de Política Académica	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		17714407Z	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
Pza Basilio Paraiso nº 4		50005	Zaragoza
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
rector@unizar.es		Zaragoza	976761009

### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Zaragoza, AM 28 de enero de 2014
	Firma: Representante legal de la Universidad

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas por la Universidad de Zaragoza	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ciencias		Física	Física	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad de Zaragoza				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
021		Universidad de Zaragoza		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
30	12	18
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

### 1.3. Universidad de Zaragoza

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
50008848	Facultad de Ciencias

#### 1.3.2. Facultad de Ciencias

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	
	TIEMPO COMPLETO	

	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	42.0	60.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	42.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	6.0	42.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf">http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
CG01 - Adquirir una formación sólida avanzada en alguna especialidad que le capacite para la comprensión de informes y artículos científicos, la valoración de la relevancia científica o tecnológica de los mismos, el análisis de problemas y la síntesis de contenidos
CG02 - Desarrollar habilidades de trabajo en grupo: esto incluye planificar el trabajo, repartir las tareas, tomar iniciativas, participar en debates y discusiones críticas y, en su caso, asumir responsabilidades de liderazgo y tomar decisiones pero no necesariamente en el ámbito de equipos de investigación
CG03 - Ser capaces de presentar y defender con rigor un trabajo tanto de forma oral como escrita y tanto en ámbitos especializados como en ámbitos de carácter divulgativo
CG04 - Desarrollar la creatividad y el rigor en el planteamiento y resolución de problemas complejos y aplicarlo en entornos nuevos o más amplios.
CG05 - Desarrollar habilidades en la búsqueda y gestión de información: utilización correcta de la bibliografía, publicaciones y bases de datos, uso adecuado de nuevas tecnologías, etc.
CG06 - Desarrollar la capacidad de organización y planificación del trabajo de forma autónoma.
CG07 - Conseguir un alto grado de formación científica y técnica que les permita contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, la tecnología y otras ciencias, y con posibilidades de incorporarse a empresas de innovación tecnológica.
CG08 - Adquirir habilidades de auto-aprendizaje para el desarrollo de la formación permanente como investigador o tecnólogo.
CG09 - Ser capaces de desarrollar su actividad profesional con responsabilidad social e integridad científica, siguiendo principios de carácter universal que se basan en el valor de la persona y se dirigen a su pleno desarrollo.
CG10 - Ser capaces adoptar una posición crítica en los debates científicos que se desarrollen a nivel internacional en su ámbito de conocimiento.
CG11 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión, comunicación y difusión de ideas y resultados.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Capacitación académica para el inicio de un proyecto de tesis doctoral en Física u otras ciencias experimentales o ingenierías
CE02 - Competencia para integrarse como investigador o técnico cualificado en equipos de investigación en distintas áreas de Física u otras ciencias experimentales o ingenierías
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales
CE07 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes y las actuales líneas de investigación en dicho campo
CE08 - Comprender los principales procesos metodológicos de la actividad científica en el ámbito de la Física y las Tecnologías Físicas
CE09 - Conocer las ideas fundamentales de la política científica en el contexto actual y en los ámbitos autonómicos, nacional y europeo
CE10 - Conocer técnicas de investigación interdisciplinar que relacione la Física con otros ámbitos del conocimiento
CE11 - Adquirir conocimiento sobre el funcionamiento de instalaciones científicas relevantes

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

No se contemplan pruebas de acceso especiales. La admisión al máster de los estudiantes será competencia de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster. La comisión valorará las solicitudes de aquellos alumnos que cumplan lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 y que posean un grado en Física o Ingeniería de Tecnologías Industriales. También se valorará la admisión de alumnos con las titulaciones en vías de extinción de licenciado en Física o Ingeniero Industrial. Este perfil de ingreso obedece a la demanda real que se ha venido dando desde la implantación de la titulación como máster oficial según RD 56/2005 en el curso 2006-07. La admisión de alumnos con titulaciones extranjeras, que cumplan los requisitos generales de acceso, se realizará de forma individualizada por la Comisión de Garantía de la Calidad. Los criterios de selección de los alumnos se fundamentarán en la valoración del expediente académico y, en su caso, de una entrevista personal.

### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La Comisión de Garantía de la Calidad del Máster en Física y Tecnologías Físicas asigna a cada estudiante admitido un tutor entre los profesores participantes en el mismo. Con ello se pretende ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular (en función de sus intereses y capacidades), hacer un seguimiento de su progreso, detectar y tratar de resolver posibles problemas académicos, estimular al estudiante y acercarle a la realidad del trabajo académico y científico reforzando la relación personal profesor-estudiante. El tutor también supervisará el Trabajo de fin de máster del estudiante.

Los estudiantes tienen a su disposición a los miembros de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster para cualquier sugerencia, consulta o reclamación que deseen hacer o para plantearles cualquier problema que pueda surgir.

Toda la información relevante para los estudiantes se publica en un tablón específico dedicado al máster y se incorpora de inmediato a la página web del mismo.

Asimismo, la Facultad de Ciencias organiza anualmente unas Jornadas de Acogida destinadas a los estudiantes de nuevo ingreso, que se realizan en septiembre, unos días antes del comienzo del curso. El programa de estas jornadas incluye:

- Entrega de documentación (programa, folletos informativos de las distintas actividades de la Facultad y de la Universidad, Erasmus, etc.).
- Charlas variadas sobre la Universidad y la Facultad, estructura general de las titulaciones, programas de intercambio, sobre movilidad y prácticas en empresas, orientación para el empleo, relación profesor-estudiante (tutorías personalizadas y académicas), seguridad, representación estudiantil en los órganos de gobierno y asociaciones estudiantiles (impartida por los propios estudiantes), etc.
- Coloquios con profesores de primer curso, estudiantes de distintos cursos y con licenciados y diplomados recientes.
- Visita guiada a la Biblioteca y a la Facultad

La Universidad de Zaragoza imparte cursos de español para estudiantes extranjeros. En particular, ofrece cursos intensivos de lengua española de 45 horas lectivas, donde se introducen conceptos de gramática, uso lingüístico y prácticas de conversación, con un nivel de dificultad adaptado al nivel de acceso.

La Biblioteca de la Facultad de Ciencias imparte un "Curso básico de utilización de recursos bibliográficos" de 2 horas de duración, destinado a los estudiantes.

El Servicio de Orientación Psicológica para Estudiantes del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) ofrece asesoría psicológica y de estudio a los alumnos de la Universidad.

La Universidad de Zaragoza dispone de un Servicio de Asesorías para Jóvenes (gratuito, anónimo y personalizado), que incluye Asesoría Jurídica, Asesoría de Estudios, Asesoría Psicológica y Asesoría Sexológica.

La Universidad de Zaragoza organiza anualmente una Feria de Empleo (EMPZAR), que permite ofrecer una amplia visión sobre la oferta de puestos de trabajo del mercado laboral.

### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

#### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

#### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
--------	--------

0	0
<b>Adjuntar Título Propio</b>	
Ver Apartado 4: Anexo 2.	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional</b>	
<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
0	0

El sistema de transferencia y reconocimiento de créditos en las titulaciones de grado y de máster de la Universidad de Zaragoza cumple el reglamento establecido en el *Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza*. [http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-09\\_008.pdf](http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-09_008.pdf)

Los artículos más importantes relacionados con la titulación de máster son los siguientes:

*Art. 4. Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario.*

1. *El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.*
2. *En títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas por la legislación vigente se reconocerán, además, los créditos de los módulos, materias o asignaturas en los términos que defina la correspondiente norma reguladora. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de los conocimientos y competencias asociados a las mismas.*
3. *El trabajo fin de Máster no será objeto de reconocimiento, al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.*

*Art. 5. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Máster provenientes de enseñanzas conforme a sistemas anteriores*

*Los órganos competentes de los centros, previo informe de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de llegada, podrán reconocer créditos en los siguientes supuestos:*

1. *A quienes estando en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero pretendan acceder a las enseñanzas oficiales de Máster previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios Públicos correspondiente. Este reconocimiento no podrá superar el 50 % de los créditos totales, excluyendo el trabajo fin de máster.*
2. *Por créditos obtenidos en otros estudios oficiales de Máster Universitario previo pago de lo establecido en el Decreto de Precios Públicos correspondiente.*
3. *Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado acogidas al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores, y para estudios conducentes al título oficial de Máster Universitario, habrá que tener en cuenta dos supuestos:*
  - a) *Si las enseñanzas previas de doctorado son el origen del Máster, se podrán reconocer créditos y se dispensará del abono de tasas.*
  - b) *Si las enseñanzas previas de doctorado no son el origen del Máster, se podrán reconocer de la misma forma que en el caso anterior, pero conllevarán el abono de tasas.*

*Disposición transitoria primera*

*Reconocimiento de créditos de una titulación actual en extinción a un título de Grado o de Máster.*

1. Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a anteriores sistemas universitarios podrán acceder a las enseñanzas de Grado o de Máster con atribuciones reguladas, previa admisión por la Universidad de Zaragoza conforme a su normativa reguladora y lo previsto en el R.D. 1393/2007.

2. En caso de extinción de una titulación por implantación de un nuevo título de Grado o de Máster con atribuciones reguladas, la adaptación del estudiante al plan de estudios de este último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados a las asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado o de Máster. Cuando estos no estén explicitados o no puedan deducirse, se tomarán como referencia su número de créditos y sus contenidos.

3. Igualmente, se procederá al reconocimiento de las asignaturas cursadas que tengan carácter transversal.

4. Para facilitar el reconocimiento de créditos, las memorias de verificación de los planes de estudios conducentes a los nuevos títulos de Grado o de Máster con atribuciones reguladas contendrán una tabla de correspondencia de conocimientos y competencias en la que se relacionarán las asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus equivalentes en los nuevos.

5. En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado o de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.

#### *Disposición transitoria segunda*

*Reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado y de Máster a estudiantes de sistemas anteriores.*

1. La Universidad de Zaragoza, a través de los órganos responsables de las diferentes titulaciones, elaborará un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y de Máster.

2. Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de llegada.

#### *Art. 6. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad.*

1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacionales e internacionales podrán ser reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y de Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.

2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.

3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditados por la universidad de destino serán incluidos en el Suplemento Europeo al Título.

5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambio nacionales o internacionales se registrará por su propio reglamento.

#### *Art. 14. Reconocimiento de créditos por conocimientos y capacidades previos.*

1. Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral acreditada o por su formación previa en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, formación profesional de grado superior, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y enseñanzas deportivas de grado superior.

2. Para obtener reconocimiento de créditos por experiencia laboral será necesaria su acreditación por la autoridad competente, con mención especial de las competencias adquiridas.



*3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los de la enseñanza de llegada.*

*4. El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará cuando y en los casos que establezca la legislación vigente, y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los de las enseñanzas de llegada.*

Finalmente, cabe destacar que los alumnos podrán solicitar reconocimiento de créditos entre asignaturas del máster actual y el modificado ante la Comisión de Garantía de la Calidad del máster. La comisión resolverá sobre el reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad de Zaragoza y la correspondencia de competencias entre los planes de estudios. Dicha comisión podrá requerir al solicitante toda aquella información que se precise para valorar adecuadamente la actividad.

#### **4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS**

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>
Ver Apartado 5: Anexo 1.
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura
Análisis de casos, puesta en común y debate sobre los contenidos de la asignatura
Redacción y presentación oral en público de trabajos científicos
Profundización en un tema de física relacionado con seminarios
Planificación del trabajo y adquisición de conocimientos científicos y técnicos necesarios para el desarrollo del trabajo
Realización de ensayos, medidas experimentales, simulaciones, cálculos, tratamiento de datos, etc.
Seminarios dedicados a distintas actividades industriales
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura
Realización de un trabajo temático sobre los contenidos de la asignatura
Conocimiento y manejo de herramientas computacionales en el ámbito de la asignatura
Tutorías periódicas con los tutores
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
Aprendizaje basado en casos
Búsqueda y síntesis bibliográfica
Charlas con invitados al curso
Clases magistrales en grupo reducido
Clases magistrales participativas
Desarrollos analíticos y computacionales
Elaboración de documentos científicos
Elaboración de un trabajo y/o informe
Enseñanza por pares mediante debate
Interpretación de resultados
Planificación y seguimiento por parte del profesor del trabajo del alumno
Prácticas o demostraciones de laboratorio
Prácticas o demostraciones de laboratorio computacional
Presentación pública del trabajo
Resolución de problemas en grupos reducidos
Reuniones periódicas del director del TFM con el alumno para llevar un control y seguimiento así como tareas de orientación
Seminarios interdisciplinares sobre conceptos básicos de otras Ciencias (Ecología, Teoría Evolutiva, Sismología, Teoría de Juegos, Análisis Económico y Teoría de la Decisión)
Seminarios participativos
Trabajo de simulación y análisis de datos
Trabajo en pequeños grupos
Trabajo y estudio personal
Tutorías
Elaboración de un portfolio de las tareas y actividades en las que participe el alumno
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>
Elaboración informes

Evaluación continua de la adquisición de competencias en desarrollos analíticos y técnicas computacionales mediante elaboración de un trabajo de curso		
Evaluación continua de la adquisición de competencias en técnicas de laboratorio mediante elaboración de informes		
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura		
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la realización de tests al finalizar cada bloque temático		
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la realización de tests periódicos, cuestiones o temas complementarios y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura		
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas y cuestiones		
Evaluación continua por realización de trabajos temáticos teórico-prácticos a lo largo del curso		
Evaluación de la elaboración de un documento científico-técnico y su exposición y defensa públicas		
Realización y exposición de un informe sobre alguna aplicación relacionada con los contenidos de la asignatura		
Presentación oral de los resultados del aprendizaje		
Presentación y defensa ante un tribunal		
Realización de trabajo práctico en aula de informática		
Realización de un trabajo final sobre uno de los temas tratados en la asignatura y defensa oral final		
Realización y exposición de un informe sobre una aplicación real del láser, aconsejando un modelo de láser comercial para dicha aplicación.		
Trabajo práctico en el laboratorio y/o aula de informática		
El alumno deberá elaborar un informe-resumen de las prácticas externas realizadas, así como presentar un portfolio que recoja todas las actividades desarrolladas		
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso		
Informes preceptivos de los tutores de prácticas externas sobre la labor realizada por el estudiante		
<b>5.5 SIN NIVEL 1</b>		
<b>NIVEL 2: Metodología de la Investigación en Física</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el proceso de la investigación científica en el ámbito de la Física y las Tecnologías Físicas.</li> <li>• Valorar los aspectos éticos del trabajo científico mediante la revisión de casos históricos y contemporáneos.</li> <li>• Localizar convocatorias de ayudas de interés para el estudiante y redactar adecuadamente las propuestas.</li> <li>• Redactar un trabajo en formato de publicación científica</li> <li>• Presentar y defender oralmente un trabajo del ámbito de la investigación en Física</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesos de investigación científica:</b> el método científico, diseño de la investigación, estructura y funcionamiento de los equipos de investigación; la explicación científica y criterios de demarcación, características de las ciencias fácticas, el método científico aplicado a la física, estructura de las teorías físicas, epistemología científica, la tecnología como saber transformador, relaciones entre ciencia y tecnología, el investigador y la estructura de los equipos de investigación.</li> <li>• <b>Aspectos éticos del trabajo científico:</b> ética científica, axiología y valores de la ciencia, ética del investigador, código personal, ética de la investigación, código interno, directrices de conducta ética, normas éticas de publicación, fraude científico y mala praxis; estudio de casos históricos y actuales.</li> <li>• <b>Introducción a la política científica:</b> tipología de los proyectos de investigación, planes estratégicos y programas de actuación, productos de la investigación: publicaciones abiertas, patentes, modelos de utilidad, secreto industrial, etc.; formación de investigadores, elaboración de proyectos de investigación, procesos de evaluación y seguimiento de la investigación.</li> <li>• <b>Técnicas de comunicación:</b> difusión de resultados de la investigación, documentos científico-técnicos, características e índices de calidad de las publicaciones, la estructura de los artículos científicos, redacción de textos (artículos, memorias), técnicas de presentación y defensa de trabajos de investigación, otras modalidades (posters, presentaciones flash, etc.), comunicación en la red, procedimientos de evaluación.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Adquirir una formación sólida avanzada en alguna especialidad que le capacite para la comprensión de informes y artículos científicos, la valoración de la relevancia científica o tecnológica de los mismos, el análisis de problemas y la síntesis de contenidos		
CG02 - Desarrollar habilidades de trabajo en grupo: esto incluye planificar el trabajo, repartir las tareas, tomar iniciativas, participar en debates y discusiones críticas y, en su caso, asumir responsabilidades de liderazgo y tomar decisiones pero no necesariamente en el ámbito de equipos de investigación		
CG03 - Ser capaces de presentar y defender con rigor un trabajo tanto de forma oral como escrita y tanto en ámbitos especializados como en ámbitos de carácter divulgativo		
CG04 - Desarrollar la creatividad y el rigor en el planteamiento y resolución de problemas complejos y aplicarlo en entornos nuevos o más amplios.		
CG05 - Desarrollar habilidades en la búsqueda y gestión de información: utilización correcta de la bibliografía, publicaciones y bases de datos, uso adecuado de nuevas tecnologías, etc.		
CG06 - Desarrollar la capacidad de organización y planificación del trabajo de forma autónoma.		
CG07 - Conseguir un alto grado de formación científica y técnica que les permita contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, la tecnología y otras ciencias, y con posibilidades de incorporarse a empresas de innovación tecnológica.		
CG08 - Adquirir habilidades de auto-aprendizaje para el desarrollo de la formación permanente como investigador o tecnólogo.		
CG09 - Ser capaces de desarrollar su actividad profesional con responsabilidad social e integridad científica, siguiendo principios de carácter universal que se basan en el valor de la persona y se dirigen a su pleno desarrollo.		
CG10 - Ser capaces adoptar una posición crítica en los debates científicos que se desarrollen a nivel internacional en su ámbito de conocimiento.		
CG11 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión, comunicación y difusión de ideas y resultados.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Capacitación académica para el inicio de un proyecto de tesis doctoral en Física u otras ciencias experimentales o ingenierías		
CE02 - Competencia para integrarse como investigador o técnico cualificado en equipos de investigación en distintas áreas de Física u otras ciencias experimentales o ingenierías		
CE08 - Comprender los principales procesos metodológicos de la actividad científica en el ámbito de la Física y las Tecnologías Físicas		
CE09 - Conocer las ideas fundamentales de la política científica en el contexto actual y en los ámbitos autonómicos, nacional y europeo		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>

Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Análisis de casos, puesta en común y debate sobre los contenidos de la asignatura	37.5	40
Redacción y presentación oral en público de trabajos científicos	37.5	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de documentos científicos		
Enseñanza por pares mediante debate		
Presentación pública del trabajo		
Trabajo en pequeños grupos		
Tutorías		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	50.0
Evaluación de la elaboración de un documento científico-técnico y su exposición y defensa públicas	50.0	70.0
<b>NIVEL 2: Temas Avanzados de Física</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los fundamentos físicos y últimos avances en física de partículas.</li> </ul>		

- Analizar la física de los sistemas biológicos: modelos teóricos y técnicas de medida y manipulación en sistemas biológicos
- Analizar los avances recientes en ciencia de materiales: sus características y sus más importantes aplicaciones
- Obtener información del funcionamiento de las grandes instalaciones en el campo de la Física.
- Comparar los sistemas de generación de energía renovable y analizar balances energéticos globales.
- Analizar y comparar técnicas de biocomputación, supercomputación y redes.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Fundamentos de física de partículas y tecnologías asociadas.
- Física de biosistemas: descripción de los modelos teóricos y de las técnicas de medida y manipulación en sistemas biológicos.
- Propiedades de los nuevos materiales.
- Grandes instalaciones en el campo de la física.
- Sistemas de generación de energía renovable y análisis de los balances energéticos globales.
- Computación, redes y física.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir una formación sólida avanzada en alguna especialidad que le capacite para la comprensión de informes y artículos científicos, la valoración de la relevancia científica o tecnológica de los mismos, el análisis de problemas y la síntesis de contenidos

CG02 - Desarrollar habilidades de trabajo en grupo: esto incluye planificar el trabajo, repartir las tareas, tomar iniciativas, participar en debates y discusiones críticas y, en su caso, asumir responsabilidades de liderazgo y tomar decisiones pero no necesariamente en el ámbito de equipos de investigación

CG03 - Ser capaces de presentar y defender con rigor un trabajo tanto de forma oral como escrita y tanto en ámbitos especializados como en ámbitos de carácter divulgativo

CG04 - Desarrollar la creatividad y el rigor en el planteamiento y resolución de problemas complejos y aplicarlo en entornos nuevos o más amplios.

CG05 - Desarrollar habilidades en la búsqueda y gestión de información: utilización correcta de la bibliografía, publicaciones y bases de datos, uso adecuado de nuevas tecnologías, etc.

CG06 - Desarrollar la capacidad de organización y planificación del trabajo de forma autónoma.

CG07 - Conseguir un alto grado de formación científica y técnica que les permita contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, la tecnología y otras ciencias, y con posibilidades de incorporarse a empresas de innovación tecnológica.

CG08 - Adquirir habilidades de auto-aprendizaje para el desarrollo de la formación permanente como investigador o tecnólogo.

CG09 - Ser capaces de desarrollar su actividad profesional con responsabilidad social e integridad científica, siguiendo principios de carácter universal que se basan en el valor de la persona y se dirigen a su pleno desarrollo.

CG10 - Ser capaces adoptar una posición crítica en los debates científicos que se desarrollen a nivel internacional en su ámbito de conocimiento.

CG11 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión, comunicación y difusión de ideas y resultados.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE02 - Competencia para integrarse como investigador o técnico cualificado en equipos de investigación en distintas áreas de Física u otras ciencias experimentales o ingenierías

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnologías Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

CE10 - Conocer técnicas de investigación interdisciplinar que relacione la Física con otros ámbitos del conocimiento

CE11 - Adquirir conocimiento sobre el funcionamiento de instalaciones científicas relevantes

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	80

Profundización en un tema de física relacionado con seminarios	75	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales participativas		
Planificación y seguimiento por parte del profesor del trabajo del alumno		
Trabajo y estudio personal		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración informes	0.0	50.0
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas y cuestiones	50.0	100.0
Presentación oral de los resultados del aprendizaje	0.0	50.0
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
18		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de un trabajo de investigación con un grado significativo de independencia y originalidad.</li> <li>Redacción y defensa pública de un trabajo de investigación.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de un trabajo individual y original seleccionado por el estudiante o asignado de entre los propuestos cada curso por la Comisión de Garantía de la Calidad del máster.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Sistema de evaluación:</b></p> <p>Un tribunal nombrado cada curso valorará los trabajos de fin de máster. Dicha valoración se realizará en un periodo señalado con suficiente antelación y tras haber finalizado las evaluaciones del resto de las asignaturas. Los Centros establecerán los procedimientos para la formación de los tribunales y traslado a éstos de los trabajos presentados en cada periodo establecido para ello. Los tribunales evaluadores estarán constituidos al menos por tres miembros y serán nombrados según el procedimiento que el centro determine. El alumno tendrá un tutor que realizará un seguimiento del desarrollo de su trabajo y emitirá un informe detallado sobre el mismo (que incluirá su valoración del trabajo realizado por el estudiante, incluyendo como aspectos a valorar: actitud, metodología, dedicación en ECTS, continuidad del esfuerzo, resultados intermedios y resultados finales). Este informe será teni-</p>		

do en cuenta por el comité evaluador a la hora de calificar el trabajo. El alumno presentará un resumen de su trabajo por escrito en el plazo que establezca la comisión evaluadora. Se valorará la claridad en la exposición de objetivos, metodología, resultados y conclusiones, así como la adecuación de la metodología seguida a los objetivos pretendidos y el alcance de los resultados conseguidos. Además se deberá realizar una defensa oral del trabajo ante la comisión evaluadora en la que ésta podrá plantear al alumno todas aquellas cuestiones que considere pertinentes. La calificación del trabajo se realizará con el mismo baremo que el resto de las asignaturas de titulaciones oficiales. En caso de evaluación negativa, el tribunal decidirá si procede una segunda defensa con las correspondientes modificaciones o la realización de un nuevo trabajo.

**Metodologías docentes:**

La metodología se adecuará a la temática de cada trabajo en concreto pero potenciará en todo caso el trabajo autónomo y significativo del estudiante. El director de cada trabajo se reunirá periódicamente con el alumno para permitir un adecuado control y seguimiento del trabajo realizado, para orientar al alumno en las distintas etapas del trabajo y resolver sus dudas o cuestiones académicas al respecto.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Adquirir una formación sólida avanzada en alguna especialidad que le capacite para la comprensión de informes y artículos científicos, la valoración de la relevancia científica o tecnológica de los mismos, el análisis de problemas y la síntesis de contenidos

CG02 - Desarrollar habilidades de trabajo en grupo: esto incluye planificar el trabajo, repartir las tareas, tomar iniciativas, participar en debates y discusiones críticas y, en su caso, asumir responsabilidades de liderazgo y tomar decisiones pero no necesariamente en el ámbito de equipos de investigación

CG03 - Ser capaces de presentar y defender con rigor un trabajo tanto de forma oral como escrita y tanto en ámbitos especializados como en ámbitos de carácter divulgativo

CG04 - Desarrollar la creatividad y el rigor en el planteamiento y resolución de problemas complejos y aplicarlo en entornos nuevos o más amplios.

CG05 - Desarrollar habilidades en la búsqueda y gestión de información: utilización correcta de la bibliografía, publicaciones y bases de datos, uso adecuado de nuevas tecnologías, etc.

CG06 - Desarrollar la capacidad de organización y planificación del trabajo de forma autónoma.

CG07 - Conseguir un alto grado de formación científica y técnica que les permita contribuir a las aplicaciones de la Física en la industria, la tecnología y otras ciencias, y con posibilidades de incorporarse a empresas de innovación tecnológica.

CG08 - Adquirir habilidades de auto-aprendizaje para el desarrollo de la formación permanente como investigador o tecnólogo.

CG09 - Ser capaces de desarrollar su actividad profesional con responsabilidad social e integridad científica, siguiendo principios de carácter universal que se basan en el valor de la persona y se dirigen a su pleno desarrollo.

CG10 - Ser capaces adoptar una posición crítica en los debates científicos que se desarrollen a nivel internacional en su ámbito de conocimiento.

CG11 - Usar las técnicas de Información y Comunicaciones (TICs) como herramienta para la expresión, comunicación y difusión de ideas y resultados.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Capacitación académica para el inicio de un proyecto de tesis doctoral en Física u otras ciencias experimentales o ingenierías

CE02 - Competencia para integrarse como investigador o técnico cualificado en equipos de investigación en distintas áreas de Física u otras ciencias experimentales o ingenierías

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

CE07 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes y las actuales líneas de investigación en dicho campo

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Redacción y presentación oral en público de trabajos científicos	50	40



Planificación del trabajo y adquisición de conocimientos científicos y técnicos necesarios para el desarrollo del trabajo	175	40
Realización de ensayos, medidas experimentales, simulaciones, cálculos, tratamiento de datos, etc.	225	80
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Planificación y seguimiento por parte del profesor del trabajo del alumno		
Trabajo y estudio personal		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Presentación y defensa ante un tribunal	100.0	100.0
<b>NIVEL 2: Aplicaciones de la Óptica en el Entorno Industrial</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas físicas en el desarrollo de multicapas para vidrio arquitectónico.</li> <li>• Aplicar técnicas físicas en la industria termo-solar y fotovoltaica.</li> <li>• Aplicar técnicas en instrumentación y medida en el entorno industrial relacionado con recubrimientos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposición física en vacío. Ámbitos de aplicación.</li> <li>• Recubrimientos ópticos en arquitectura.</li> <li>• La física en la industria termo-solar y fotovoltaica.</li> <li>• Instrumentación óptica y medida industrial. Normativas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión global del papel que la Física, y en particular la Óptica, ha adquirido en los últimos años en el sector empresarial e industrial de nuestro entorno.</li> <li>• Implementación de medidas físicas en la industria en relación con la Óptica.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	100	40
Seminarios dedicados a distintas actividades industriales	25	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Charlas con invitados al curso		
Clases magistrales participativas		
Seminarios participativos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	30.0	70.0
<b>NIVEL 2: Astrofísica Relativista, Astropartículas y Cosmología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	

No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la geometría del universo y la métrica de Schwarzschild como soluciones de las ecuaciones de Einstein.</li> <li>• Habilidad para reconocer los diferentes candidatos para la materia oscura.</li> <li>• Comparar las diferentes teorías para la naturaleza de la energía oscura y analizar los esfuerzos experimentales..</li> <li>• Descripción de la radiación cósmica de fondo de microondas y análisis del espectro de anisotropías.</li> <li>• Describir el espectro de rayos cósmicos y calcular sus flujos a nivel del mar y bajo tierra.</li> <li>• Estimación de los ritmos de detección para los neutrinos de diferentes fuentes y para los candidatos a materia oscura.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Introducción a la Relatividad General</u>. Cosmología observacional.</li> <li>• <u>Modelo estándar de la cosmología moderna</u>: Principio cosmológico. La métrica de Robertson-Walker. Las ecuaciones de Friedman-Lemaitre-Robertson-Walker (FLRW). Estructura causal.</li> <li>• <u>Inflación</u>: Problemas del modelo estándar. Paradigma inflacionario. La constante cosmológica.</li> <li>• <u>Cronología del universo</u>: Gran Explosión. Nucleosíntesis. Radiación gravitatoria de fondo. Radiación de fondo de microondas. Formación de estructuras. Reionización. Formación de galaxias. Futuro del universo.</li> <li>• <u>Rayos cósmicos</u>. Historia. Rango de energías. Fuentes y tipos de rayos cósmicos. Producción y métodos de detección. Rayos cósmicos de energía extrema. Detección de antimateria.</li> <li>• <u>Neutrinos de alta energía</u> y telescopios de neutrinos.</li> <li>• <u>Materia oscura</u>: Teorías. Candidatos a materia oscura. Búsqueda directa.</li> <li>• <u>Energía oscura</u>: Ecuación de Friedman y parámetro de aceleración. Estudios y experimentos recientes.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la naturaleza de los rayos cósmicos, su naturaleza y métodos de detección.</li> <li>• Comprender la relevancia del neutrino en la física solar y en cosmología.</li> <li>• Estudiar en profundidad la naturaleza del modelo estándar de cosmología, su evidencia observacional y descripción teórica.</li> <li>• Tener un conocimiento de las propiedades de la materia oscura, candidatos y técnicas observacionales.</li> <li>• Comprender la aceleración del universo, el papel de la energía oscura y las observaciones de supernovas asociadas</li> <li>• Entender la naturaleza del universo evolutivo y de las distintas eras gobernadas por las propiedades de las partículas elementales que lo constituyen.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40

Redacción y presentación oral en público de trabajos científicos	25	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Enseñanza por pares mediante debate		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Tutorías		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la realización de tests periódicos, cuestiones o temas complementarios y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	20.0	30.0
Realización de un trabajo final sobre uno de los temas tratados en la asignatura y defensa oral final	70.0	80.0
<b>NIVEL 2: Ciencia de Materiales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los principales materiales de uso estructural y funcional</li> <li>• Modificar la microestructura de un material.</li> <li>• Caracterizar la microestructura de un material.</li> <li>• Relacionar las propiedades de un material con su microestructura.</li> <li>• Caracterizar materiales de acuerdo a sus propiedades estructurales y funcionales.</li> <li>• Seleccionar materiales para aplicaciones estructurales y funcionales.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Introducción</u> del sólido ideal al material real; defectos en sólidos, microestructura, clasificación de materiales</li> <li>• <u>Difusión en sólidos</u></li> <li>• <u>Control microestructural</u>: diagramas de fase y transformaciones de fase</li> </ul>		

- **Metales:** características generales, mecanismos de endurecimiento y tratamientos térmicos, principales familias de aleaciones, propiedades mecánicas generales, fractura y comportamiento en servicio, propiedades funcionales, aplicaciones.
- **Cerámicas:** características generales, técnicas de preparación y sinterizado, microestructura característica de cerámicas tradicionales y avanzadas, cerámicas estructurales, cerámicas funcionales, principales aplicaciones de las cerámicas avanzadas.
- **Polímeros:** monómeros, arquitectura molecular, organización molecular en el estado sólido, relación entre estructura y propiedades, familias de polímeros, principales polímeros y sus aplicaciones.
- **Materiales compuestos:** sinergia, materiales compuestos reforzados con partículas y con fibras, tipos de matrices y de refuerzos, principales aplicaciones.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Competencias:

- Comprender los fundamentos físicos de las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, ópticas y magnéticas observadas en los materiales sólidos reales.
- Conocer materiales metálicos, cerámicos y poliméricos de acuerdo con su estructura atómica y cristalina, características microestructurales y propiedades macroscópicas.
- Comprender e interpretar la influencia del procesado en las características finales que presenta una determinada pieza de un material.
- Saber cómo seleccionar materiales y rutas de procesado adecuados para distintas aplicaciones estructurales y funcionales.
- Saber aplicar técnicas básicas de procesado digital de señales para la recuperación de medidas.
- Conocer técnicas básicas de control automático.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Elaboración de un trabajo y/o informe

Prácticas o demostraciones de laboratorio computacional

Resolución de problemas en grupos reducidos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	30.0	70.0
NIVEL 2: Física de Bajas Temperaturas y Tecnologías Cuánticas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los fundamentos de fenómenos físicos y las propiedades de materiales característicos de la región de bajas temperaturas</li> <li>• Describir los fundamentos físicos de tecnologías cuánticas.</li> <li>• Resolver problemas concretos relacionados con estos fenómenos</li> <li>• Diseñar y llevar a cabo experimentos para medir las propiedades físicas (eléctricas y magnéticas) de materiales a bajas y muy bajas temperaturas, interpretar y presentar los resultados.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Métodos criogénicos</u>. Introducción. Evolución de la física de bajas temperaturas y de sus métodos. Propiedades de la materia a bajas temperaturas. Contacto y aislamiento térmico. Técnicas de refrigeración Termometría</li> <li>• <u>Condensación de Bose-Einstein y superfluidez</u>.</li> <li>• <u>Superconductividad</u> Nociones generales y modelos teóricos. Efecto Josephson y circuitos superconductores basados en uniones Josephson. Computación cuántica y circuitos Josephson para computación cuántica. Aplicaciones de la superconductividad.</li> <li>• <u>Magnetismo cuántico</u> Qubits de espín. Transiciones de fase cuánticas.</li> <li>• <u>Puzzles y tecnologías cuánticas</u> Decoherencia y la transición entre los mundos cuántico y clásico. Tecnologías cuánticas: metrología y computación cuánticas. Simulando física con física. Implementaciones</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de conceptos básicos necesarios para la investigación en campos como la física de bajas temperaturas, la superconductividad, etc.</li> <li>• Comprensión de conceptos básicos relacionados con la teoría cuántica de la información, su implementación en sistemas físicos y el campo de las tecnologías cuánticas.</li> <li>• Entender las propiedades físicas y la respuesta de materiales y líquidos criogénicos a bajas temperaturas.</li> <li>• Saber cómo manejar de líquidos criogénicos y técnicas experimentales auxiliares, como equipos de vacío, detección de fugas, etc.</li> <li>• Conocer cómo realizar medidas físicas en la región de bajas y muy bajas temperaturas.</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	100	40
Realización de ensayos, medidas experimentales, simulaciones, cálculos, tratamiento de datos, etc.	15	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	10	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Enseñanza por pares mediante debate		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
Trabajo en pequeños grupos		
Trabajo y estudio personal		
Tutorías		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua de la adquisición de competencias en técnicas de laboratorio mediante elaboración de informes	15.0	30.0
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la realización de tests periódicos, cuestiones o temas complementarios y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	70.0	85.0
<b>NIVEL 2: Física de las Comunicaciones</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la evolución de los parámetros característicos de una señal electromagnética en función del canal de propagación.</li> <li>• Estimar la deformación de una señal electromagnética en su propagación.</li> <li>• Seleccionar el tipo de antena más adecuado según sus propiedades emisoras y receptoras.</li> <li>• Distinguir la idoneidad de las arquitecturas transceptoras en función del contexto canal-síñal.</li> <li>• Modelar un sistema simplificado de comunicación serie de alta velocidad y extraer la tasa de error a partir de la relación señal # ruido.</li> <li>• Calcular los parámetros fundamentales de un receptor analógico a partir del análisis y simulación de su estructura.</li> <li>• Interpretar las especificaciones de un sistema completo de comunicación.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagación de la señal electromagnética, tratamiento avanzado.</li> <li>• Antenas específicas: <i>arrays</i> de antenas, antenas fractales.</li> <li>• Teoría de las comunicaciones.</li> <li>• Bloques analógicos en transceptores.</li> <li>• Bloques digitales en transceptores.</li> <li>• Aplicaciones a laboratorios remotos.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los fundamentos físicos de los fenómenos de propagación y radiación electromagnética a sistemas de comunicaciones.</li> <li>• Caracterizar la degradación de señales digitales en propagación guiada.</li> <li>• Comprender el funcionamiento de antenas específicas y sus aplicaciones.</li> <li>• Conocer las características de las principales arquitecturas de transceptores.</li> <li>• Comprender y aplicar los fundamentos matemáticos de las técnicas de modulación y codificación más usuales.</li> <li>• Aplicar la metodología de análisis, diseño y caracterización experimental de circuitos electrónicos específicos de los subsistemas analógicos de los transceptores.</li> <li>• Describir y modelar los subsistemas digitales de los transceptores.</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales		



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Evaluación continua por realización de trabajos temáticos teórico-prácticos a lo largo del curso	30.0	70.0
NIVEL 2: Física de Materiales Magnéticos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la susceptibilidad magnética del gas de electrones libres (paramagnetismo de Pauli y diamagnetismo de Landau).</li> <li>• Calcular la susceptibilidad magnética de un sistema de momentos localizados (Brillouin).</li> <li>• Obtener el Hamiltoniano de un ion localizado en un entorno cristalino y determinar el esquema de niveles de campo cristalino.</li> <li>• Derivar los Hamiltonianos de las interacciones de canje más habituales (Heisenberg, RKKY, supercanje, Hubbard).</li> <li>• Desarrollar diversos modelos de ferromagnetismo. Calcular el espectro de ondas de espín (magnones).</li> <li>• Calcular el tamaño típico de los dominios magnéticos y de la pared de dominio.</li> <li>• Determinar en el laboratorio diversas magnitudes magnéticas mediante técnicas macroscópicas (p.ej. VSM) y microscópicas (p.ej. MFM, Lorentz).</li> <li>• Aplicar todos los conocimientos a racionalizar y clasificar los materiales magnéticos más conocidos por la fenomenología que presentan y sus aplicaciones tecnológicas.</li> </ul>		

5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismo de electrones.</li> <li>• Magnetismo de momentos localizados.</li> <li>• Iones en sólidos: campo cristalino.</li> <li>• Interacciones de intercambio.</li> <li>• Ferromagnetismo.</li> <li>• Antiferromagnetismo y otros ordenamientos.</li> <li>• Anisotropía magnética. Dominios magnéticos.</li> <li>• Técnicas experimentales en magnetismo.</li> <li>• Resonancia magnética.</li> <li>• Materiales magnéticos.</li> <li>• Aplicaciones de los materiales magnéticos.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la descripción cuántica del magnetismo: gas de electrones y momento atómico del átomo.</li> <li>• Entender las diferentes interacciones magnéticas en los sólidos y la aparición del orden magnético cooperativo.</li> <li>• Conocer los diferentes tipos de ordenamiento en sólidos: ferro, ferri y antiferromagnetismo.</li> <li>• Entender el concepto y origen de la anisotropía magnética.</li> <li>• Entender aspectos dinámicos del magnetismo.</li> <li>• Conocer las principales técnicas experimentales en magnetismo, las principales familias de materiales magnéticos y sus aplicaciones.</li> </ul>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	100	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA

Evaluación continua de la adquisición de competencias en técnicas de laboratorio mediante elaboración de informes	30.0	70.0
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la realización de tests periódicos, cuestiones o temas complementarios y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
<b>NIVEL 2: Física de Partículas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejar la técnica de diagramas de Feynman y estimar secciones eficaces y anchuras de desintegración para procesos relevantes en el formalismo del Modelo Estándar y sus extensiones.</li> <li>Analizar la estructura del Modelo Estándar de Física de Partículas a partir de los datos experimentales.</li> <li>Describir a nivel fenomenológico la situación actual de la Física de Partículas Elementales y su futuro próximo.</li> <li>Analizar los resultados recientes de aceleradores (principalmente de LHC) y otros experimentos (por ejemplo, desintegración doble beta) y obtener estimaciones sobre posibles nuevos descubrimientos.</li> <li>Ser capaz de explorar posibles extensiones del Modelo Estándar y analizar los esfuerzos experimentales en esa dirección.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Reglas de Feynman.</b> Secciones eficaces. Anchuras de desintegración y tiempos de vida.</li> <li><b>Teoría electrodébil:</b> Interacciones. El origen de las masas de las partículas. Ruptura espontánea de simetría en física.</li> <li><b>Física del sabor:</b> Simetría de sabor y números cuánticos. Leyes de conservación. Corrientes neutras cambiando sabor. Mecanismo GIM. Matriz de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa (CKM).</li> <li><b>Física de neutrinos:</b> masas, mezcla y oscilaciones. Fermiones de Dirac y Majorana. Mecanismo <math>\zeta</math>seesaw<math>\zeta</math>. Oscilaciones de neutrinos. Violación de la conservación del número leptónico. Desintegración beta y doble beta.</li> <li><b>Física de partículas en aceleradores:</b> El gran colisionador hadrónico (LHC): Descubrimiento del Higgs. Presente y futuro. Fenomenología del Higgs. Colisiones de iones pesados. Violación de CP. Experimentos en Física de Partículas y aplicaciones.</li> <li><b>Física más allá del Modelo Estándar.</b></li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer en profundidad la formulación actual y confirmación experimental del Modelo Estándar de Física de Partículas y sus interacciones.</li> <li>Estudiar los avances que han tenido lugar en Física de Partículas como resultado del conocimiento previo y de las observaciones experimentales hechas en aceleradores.</li> <li>Entender y manejar las técnicas teóricas y matemáticas necesarias para formalizar las competencias anteriores.</li> <li>Adquirir conocimientos acerca de las teorías más allá del Modelo Estándar y los esfuerzos experimentales actuales para su comprobación.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Redacción y presentación oral en público de trabajos científicos	25	10
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	20

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Búsqueda y síntesis bibliográfica

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Elaboración de un trabajo y/o informe

Presentación pública del trabajo

Resolución de problemas en grupos reducidos

Trabajo en pequeños grupos

Tutorías

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	10.0	30.0
Realización de un trabajo final sobre uno de los temas tratados en la asignatura y defensa oral final	70.0	90.0

#### NIVEL 2: Física Estadística de Fenómenos Críticos y Sistemas Complejos

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear y resolver energías libres de campo medio (Landau).</li> <li>Calcular los exponentes críticos en la aproximación de campo medio.</li> <li>Calcular funciones de partición con el método de matriz de transferencia</li> <li>Calcular transformaciones de grupo de renormalización en modelos sencillos (percolación, Ising, etc.)</li> <li>Analizar diagramas de flujo y cálculo de exponentes críticos en GR.</li> <li>Construir modelos de diversos fenómenos fuera del dominio tradicional de la Física.</li> <li>Analizar modelos de diversos fenómenos con los procedimientos y técnicas de la Física Estadística.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Fenomenología de Transiciones de fase</u>. Modelos. Teorías de campo medio. Fluctuaciones. Resultados exactos y métodos aproximados.</li> <li><u>Scaling y Universalidad</u>. Percolación (1D, red de Bethe, 2D numérico). Modelo de Ising. Grupo de renormalización en el espacio real. Teoría del grupo de renormalización.</li> <li><u>Modelos dinámicos en fenómenos críticos</u>. Criticalidad en estados estacionarios de no-equilibrio: criticalidad auto-organizada y aplicaciones en Ciencias Naturales (sandpiles, terremotos, procesos de fractura en sólidos).</li> <li><u>Estructura y Dinámica de sistemas complejos</u>. Ejemplos de dinámicas en sistemas naturales, biológicos, tecnológicos y socioeconómicos (fenómenos de reacción-difusión, propagación de información, sincronización de osciladores no lineales, dinámica evolutiva de juegos, dinámicas de aprendizaje social, fenómenos sociales colectivos).</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de trabajo y comunicación en un campo interdisciplinar.</li> <li>Comprender la fenomenología general de los fenómenos críticos.</li> <li>Comprender el fenómeno de universalidad y su aplicación en el razonamiento físico.</li> <li>Conocer las aproximaciones adecuadas en el análisis de fenómenos críticos.</li> <li>Entender el concepto de invariancia de escala y su aplicación en la teoría de fenómenos críticos.</li> <li>Comprender la extensión de los conceptos de universalidad y escalado a distintas ciencias.</li> <li>Reconocer el carácter común subyacente a diversos campos del conocimiento, de diversos conceptos, modelos y técnicas de la Física Estadística</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	48
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	30	47
Realización de un trabajo temático sobre los contenidos de la asignatura	20	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Búsqueda y síntesis bibliográfica		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Desarrollos analíticos y computacionales		
Interpretación de resultados		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Seminarios interdisciplinares sobre conceptos básicos de otras Ciencias (Ecología, Teoría Evolutiva, Sismología, Teoría de Juegos, Análisis Económico y Teoría de la Decisión)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua de la adquisición de competencias en desarrollos analíticos y técnicas computacionales mediante elaboración de un trabajo de curso	20.0	50.0
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas y cuestiones	30.0	50.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Instrumentación Inteligente</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar interfaces electrónicos específicos de precisión (bajo ruido, alta sensibilidad, etc.).</li> <li>Aplicar técnicas de procesamiento analógico de señales al diseño de interfaces de transductores físicos.</li> </ul>		

- Diseñar un circuito analógico de acondicionamiento de señal para unas especificaciones determinadas.
- Programar un entorno multi-instrumento de adquisición de medidas.
- Seleccionar el algoritmo digital más adecuado eliminar el ruido eléctrico de las señales.
- Diseñar un sistema automático de control sencillo

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Modelado eléctrico de sensores físicos.
- Interfaces electrónicos especializados: baja corriente, alta resistencia, carga, etc.
- Procesado analógico de la señal (lineal y no lineal)
- Técnicas de conversión digitales (muestreo Nyquist, sobremuestreo, muestreo en tiempo equivalente) y cuasi-digitales.
- Procesado digitales de señales.
- Instrumentación electrónica de altas prestaciones (nanovoltímetros, picoamperímetros,...).
- Buses estándares de instrumentación (características, protocolos,¿).
- Calibración de instrumentos.
- Fundamentos de control automático de procesos y laboratorios remotos.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Competencias:

- Comprender el funcionamiento de los principales sistemas de instrumentación electrónica utilizados en un laboratorio de física.
- Aplicar las técnicas básicas de procesado analógico al tratamiento de la medida.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos específicos para diferentes contextos de medida.
- Conocer los diferentes entornos de programación y control usados en sistemas de instrumentación inteligentes.
- Aplicar técnicas básicas de procesado digital de señales para la recuperación de medidas.
- Conocer técnicas básicas de control automático.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Evaluación continua por realización de trabajos temáticos teórico-prácticos a lo largo del curso	30.0	70.0
<b>NIVEL 2: Interacción de Radiación y Materia</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descubrir las consecuencias prácticas de los aspectos relativistas de la radiación</li> <li>• Analizar los distintos fenómenos físicos que involucran emisión o absorción de radiación electromagnética.</li> <li>• Dominio de las técnicas de detección de la radiación.</li> <li>• Dominio de las reglas básicas de la interacción de la luz con la materia.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrodinámica Relativista.</li> <li>• Simetría Lorentz y espín.</li> <li>• Teoría de la Radiación. Radiación Sincrotrón.</li> <li>• Radiación a través de materia. Efecto Cerenkov.</li> <li>• Mecánica Cuántica Relativista: Ecuaciones de Klein-Gordon y Dirac.</li> <li>• Invariancia Gauge.</li> <li>• Simetrías de la ecuación de Dirac. Paridad, inversión temporal y conjugación de carga. Antiparticulas.</li> <li>• Ecuación de Dirac y Grafeno. Efecto Hall Cuántico.</li> <li>• Espectro de Átomos Relativistas.</li> <li>• Amplitudes de Scattering en Teoría de Perturbaciones.</li> <li>• Regla de oro de Fermi. Efecto Compton.</li> <li>• Interacción de radiación con materia no relativista.</li> <li>• Efectos Rayleigh y Fotoeléctrico</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>Competencias:</b>		



- Comprender los principios básicos de la radiación electromagnética y su interacción con la materia.
- Saber aplicar las propiedades de la radiación a distintos fenómenos físicos.
- Conocimiento muy amplio sobre los efectos de la radiación en la materia.
- Entender cómo se aplica la teoría a los nuevos materiales.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Realización de un trabajo temático sobre los contenidos de la asignatura	25	40

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Elaboración de un trabajo y/o informe

Resolución de problemas en grupos reducidos

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	30.0	70.0

#### NIVEL 2: Nanociencia y Nanotecnología

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
----------	----------

<b>ECTS NIVEL 2</b>		5
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madurez para distinguir entre las diferentes aproximaciones, herramientas y técnicas utilizadas en Nanociencia y Nanotecnología</li> <li>• Describir varias aplicaciones en cada uno de los diferentes campos de la Nanotecnología</li> <li>• Diferenciar entre los distintos métodos de crecimiento, fabricación y caracterización de nanosistemas</li> <li>• Nombrar las temáticas más importantes de investigación en Nanociencia</li> <li>• Explicar los diferentes pasos que se requieren en cada aplicación para realizarla en términos de preparación y fabricación de los nanosistemas así como su caracterización.</li> <li>• Calcular la interacción entre una punta de AFM y una superficie</li> <li>• Evaluar la reflectividad de rayos X de una película en función de su espesor y rugosidad</li> <li>• Calcular la corriente túnel entre una punta de STM y una superficie</li> <li>• Estimar el ritmo de crecimiento de un material en la técnica FEBID</li> <li>• Calcular la respuesta de un biosensor magnético</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Preparación de Nanoestructuras:</u> Tecnologías de vacío, tecnologías de crecimiento de películas delgadas, ablación láser, epitaxia de haces moleculares, pulverización catódica, evaporación. Litografía óptica, litografía electrónica, litografía de iones, litografía de sonda local, nano-impresión. Auto-ensamblaje y auto-organización. Nanopartículas. Funcionalización de nanopartículas y superficies.</li> <li>• <u>Técnicas de caracterización en Nanociencia:</u> Microscopías de sonda local: AFM, STM, MFM. Microscopía electrónica de barrido (SEM) y de transmisión (TEM). Técnicas de caracterización de superficies: XPS, Auger, RBS, RHEED, BET. Técnicas de rayos X, neutrónicas y de radiación sincrotrón para películas delgadas y nanoestructuras.: XRD, XRR, PNR, SANS, GISANS.</li> <li>• <u>Aplicaciones: Nanotecnología:</u> Miniaturización, almacenamiento y procesado de la información, sensores, telecomunicaciones, sistemas nano/micro-electromecánicos (NEMS/MEMS), biosensores, biochips, agentes de contraste para MRI, liberación de fármacos, hipertermia magnética.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar el lenguaje adecuado en el campo de la Nanociencia y la Nanotecnología</li> <li>• Adquisición de la realidad del impacto tecnológico de la Nanociencia y la Nanotecnología</li> <li>• Identificar los temas científicos de alto interés actualmente en Nanociencia y Nanotecnología</li> <li>• Conocimiento de los métodos de crecimiento de objetos nanométricos</li> <li>• Conocer los diferentes métodos litográficos y sus aplicaciones</li> <li>• Aprender las herramientas de caracterización de nanosistemas y la información que se obtiene de ellos</li> <li>• Entender las diferencias entre los distintos métodos <math>\zeta</math>top-down<math>\zeta</math> de crear nanosistemas y sus aplicaciones</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	87.5	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	37.5	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua de la adquisición de competencias en técnicas de laboratorio mediante elaboración de informes	30.0	70.0
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la realización de tests al finalizar cada bloque temático	30.0	70.0
<b>NIVEL 2: Seguridad y Procesos Industriales con Láser</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y analizar información científica y/o comercial sobre láseres, discriminar la información superflua y relacionar la información relevante con las posibles aplicaciones de dichos láseres.</li> </ul>		

- Decidir y planificar medidas de seguridad adecuadas para una instalación experimental que contenga algún láser.
- Seleccionar el tipo de sistema láser necesario para llevar a cabo diferentes procesos de tratamientos sobre distintos tipos de materiales: calentamiento, fusión, vaporización.
- Entender, analizar y presentar en un informe los resultados relevantes en un experimento de procesamiento de materiales (tal como la fabricación de un vidrio o cristal, soldadura, corte, mecanizado por ablación, modificación superficial, etc.).

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Descripción de láser. Especificaciones técnicas.
- Características ópticas y transformación del haz láser.
- Principales tipos de láser (descripción, características, aplicaciones).
- Práctica: Propagación y transformación de un haz láser respetando las normas de seguridad.
- Interacción de la radiación con la materia.
- Sistemas láser en procesos industriales.
- Seguridad en entornos láser.
- Procesos industriales.
- Práctica: Procesos de fusión y ablación asistida por láser aplicados al procesado de materiales.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Competencias:

- Analizar textos científicos y/o comerciales sobre láser y aplicaciones del láser en cualquier ámbito científico.
- Aprender a seleccionar un tipo de láser adecuado para una aplicación concreta.
- Valorar previamente a su adquisición si un láser resultará adecuado para la finalidad deseada, en función de modelos teóricos estándar y de los parámetros del láser proporcionados por los fabricantes.
- Modificar las características ópticas de un haz láser para adaptarlo a una aplicación específica.
- Saber cómo diseñar medidas de seguridad en instalaciones que empleen algún láser.
- Saber identificar el sistema láser adecuado para diferentes aplicaciones de procesamiento de materiales.
- Conocer los parámetros más importantes en cada tipo de procesamiento y su efecto.
- Relacionar condiciones de procesamiento, cambios microestructurales y propiedades

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnologías Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	100	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales participativas

Prácticas o demostraciones de laboratorio		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua de la adquisición de competencias en técnicas de laboratorio mediante elaboración de informes	20.0	40.0
Realización y exposición de un informe sobre una aplicación real del láser, aconsejando un modelo de láser comercial para dicha aplicación.	60.0	80.0
<b>NIVEL 2: Sistemas de Detección de Radiación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el espectro de energía de diferentes fuentes de radiación.</li> <li>• Distinguir las señales que deja la interacción de la radiación en los materiales usados comúnmente como detectores.</li> <li>• Identificar el detector más adecuado para cada tipo de radiación, rango de energía o propósito.</li> <li>• Analizar cómo carga eléctrica, calor o luz ocasionados en el detector por las interacciones se convierten en pulso eléctrico.</li> <li>• Calcular el efecto del ruido electrónico sobre las medidas de tiempo y amplitud.</li> <li>• Analizar y diseñar un circuito electrónico analógico de conformación de pulsos para mediciones de amplitud y tiempo. Diseñar sistemas de digitalización de pulsos.</li> <li>• Configurar un sistema completo de medida de radiación ionizante.</li> <li>• Calcular los efectos de la radiación en dispositivos semiconductores.</li> <li>• Utilizar diferentes equipos de detección en el laboratorio e interpretar los resultados.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de radiación e interacciones.</li> <li>• Propiedades generales de los detectores de radiación y fundamentos físicos de la detección.</li> <li>• Detectores de gas. Cámaras de deriva, multiusos y TPC. Nuevos detectores de gas (MPGD).</li> <li>• Detectores de centelleo y fotodetectores (Fotomultiplicadores, fotodiodos <math>\zeta</math>). Electrominiscencia.</li> <li>• Detectores semiconductores. Espectrometría gamma de alta resolución.</li> <li>• Detectores bolométricos. Detectores híbridos.</li> <li>• Aplicaciones de detectores: Física de partículas, industria, medicina.</li> <li>• Amplificadores de bajo ruido.</li> <li>• Ecuilibradores de pulsos.</li> <li>• Procesadores analógicos de señal.</li> <li>• Efectos de la radiación en circuitos.</li> <li>• Sistemas de detección y medida.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las fuentes de radiación.</li> <li>• Entender los principios físicos de los dispositivos de detección y su dominio de aplicación.</li> </ul>		

- Conocer y comprender la estructura y funcionamiento de los principales elementos que integran los sistemas de detección y medida de la radiación.
- Conocer las técnicas matemáticas de conformación de pulsos y procesado de la señal.
- Aprender la metodología de análisis, diseño y caracterización experimental de circuitos electrónicos específicos de sistemas de detección.
- Conocer los efectos de la radiación en los dispositivos y circuitos electrónicos.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Elaboración de un trabajo y/o informe

Prácticas o demostraciones de laboratorio

Resolución de problemas en grupos reducidos

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Evaluación continua por realización de trabajos temáticos teórico-prácticos a lo largo del curso	30.0	70.0

<b>NIVEL 2: Técnicas de Imagen y Radiofísica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas del procesado digital de imágenes para su mejora, restauración o análisis.</li> <li>• Describir los fundamentos físicos de la radioterapia.</li> <li>• Identificar la tecnología implicada en el tratamiento por radioterapia.</li> <li>• Calcular dosis mediante modelos físicos.</li> <li>• Distinguir y describir las diferentes pruebas de evaluación y radiodiagnóstico: rayos X, ecografías, Tomografías, Mamografías, PET <math>\zeta</math></li> <li>• Evaluar dosis para radiodiagnósticos según periodo físico y biológico.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Introducción al procesado digital de imagen</u></li> <li>• <u>Mejora de la imagen.</u> Técnicas en el dominio espacial y de la frecuencia. Procesamiento de imágenes en color.</li> <li>• <u>Restauración de imágenes.</u> Segmentación y detección de líneas y bordes. Representación, descripción y morfología</li> <li>• <u>Reconocimiento e interpretación.</u></li> <li>• <u>Aplicaciones científicas e industriales.</u></li> <li>• <u>Imagen en medicina:</u> rayos X, TACs, Medicina Nuclear, ultrasonidos, RMN, termografías.</li> <li>• <u>Técnicas de Radioterapia:</u> producción de haces de radiación, haces de fotones, terapia con haces de electrones, radioterapia conforme, radioterapia guiada por la imagen, radioterapia con protones, neutrones e iones pesados.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender las técnicas de procesado digital de imagen y su fundamento científico.</li> <li>• Manejar herramientas informáticas de procesado digital de imágenes.</li> <li>• Conocer las aplicaciones científicas, industriales y biomédicas del procesado digital de imagen</li> <li>• Adquirir conocimientos básicos de radioterapia y de la tecnología implicada en la producción y posterior aplicación de las radiaciones ionizantes.</li> <li>• Conocer los tipos de radiodiagnóstico y los principales métodos de obtención de imágenes en el diagnóstico médico: radiografía, radiología digital, Tomografías, ecografías, RNM<math>\zeta</math></li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		

No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	62.5	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	37.5	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
Prácticas o demostraciones de laboratorio computacional		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	80.0
Trabajo práctico en el laboratorio y/o aula de informática	20.0	30.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	0.0	50.0
<b>NIVEL 2: Teoría Cuántica de la Materia Condensada</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	



No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y comparar diversos modelos cuánticos de la materia.</li> <li>Describir las propiedades vibracionales de moléculas y sólidos.</li> <li>Estimar propiedades electrónicas de moléculas y sólidos.</li> <li>Calcular estructuras electrónicas de moléculas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Partículas y cuasipartículas</li> <li>Segunda cuantización. Teorías de campos: fotones y fonones,</li> <li>Modelos fundamentales en problemas de muchos cuerpos</li> <li>Teoría de perturbaciones (líquido de Fermi, etc.) y teoría de la respuesta lineal.</li> <li>Superconductividad</li> <li>Teoría y aplicaciones del funcional densidad independiente del tiempo (DFT) y dependiente del tiempo (TDDFT)</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Se recomienda una formación básica en Materia Condensada, Mecánica Cuántica y en Técnicas Computacionales</p> <p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender algunos de los modelos fundamentales de la materia a nivel microscópico.</li> <li>Conocer las técnicas numéricas fundamentales aplicadas para el estudio de la estructura cuántica de la materia.</li> <li>Estudiar diversos modelos cuánticos de la materia.</li> <li>Competencia para enfrentarse a las situaciones experimentales típicas de la materia condensada y de la Nanociencia tanto desde el punto de vista teórico como computacional.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40

Conocimiento y manejo de herramientas computacionales en el ámbito de la asignatura	25	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio computacional		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	50.0	90.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	10.0	50.0
<b>NIVEL 2: Prácticas Externas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consecución de objetivos parciales fijados por parte del tutor para cada trabajo concreto.</li> <li>• Adaptación al cronograma y plan de trabajo propuesto.</li> <li>• Conocimiento del entorno en el que se ha realizado la práctica.</li> <li>• Elaboración de informes técnicos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de actividades individuales pautadas por el tutor de las prácticas externas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar en un entorno no académico los conocimientos adquiridos.</li> <li>• Fomentar la colaboración con otros profesionales y desarrollar el trabajo en equipo.</li> </ul> <p><b>Evaluación:</b></p>		

1. El alumno tendrá asignados dos tutores (uno en la Universidad y otro en la empresa, entidad o institución) con los que deberá reunirse periódicamente. Estos tutores serán los encargados de supervisar el trabajo desarrollado y valorar su aprendizaje.

Los tutores emitirán sendos informes preceptivos de la labor realizada.

2. El alumno deberá elaborar un informe#resumen de las prácticas realizadas, así como presentar un *portfolio* que recoja todas las actividades desarrolladas.

El reconocimiento de los créditos y la calificación será responsabilidad de la Comisión de Garantía de la Calidad del máster, a la vista de la documentación aportada por el alumno y de los informes preceptivos de sus tutores

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE02 - Competencia para integrarse como investigador o técnico cualificado en equipos de investigación en distintas áreas de Física u otras ciencias experimentales o ingenierías

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales

CE07 - Profundizar en un tema de investigación y conocer los avances más recientes y las actuales líneas de investigación en dicho campo

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Planificación del trabajo y adquisición de conocimientos científicos y técnicos necesarios para el desarrollo del trabajo	25	0
Realización de ensayos, medidas experimentales, simulaciones, cálculos, tratamiento de datos, etc.	75	0
Tutorías periódicas con los tutores	25	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Elaboración de un *portfolio* de las tareas y actividades en las que participe el alumno

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
El alumno deberá elaborar un informe-resumen de las prácticas externas realizadas, así como presentar un	50.0	80.0

portfolio que recoja todas las actividades desarrolladas		
Informes preceptivos de los tutores de prácticas externas sobre la labor realizada por el estudiante	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Aceleración de Partículas e Identificación</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la física y la tecnología implicadas en los aceleradores de partículas.</li> <li>• Analizar resultados recientes de experimentos en colisionadores.</li> <li>• Hacer estimaciones sobre ritmos y posibles descubrimientos.</li> <li>• Estudiar comparativamente futuras propuestas.</li> <li>• Usar software de simulación y análisis para hacer estimaciones y tratar los datos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceleradores: historia de los aceleradores de partículas.</li> <li>• Tecnología de aceleradores: centrado del haz, aceleración y refrigeración.</li> <li>• Producción de partículas: choques ep, pp, ión-ión, <math>\zeta</math></li> <li>• Principios de detección: interacciones de partículas cargadas y neutras, rastreo de partículas</li> <li>• El modelo de capas de los detectores de partículas modernos.</li> <li>• Herramientas de simulación y análisis.</li> <li>• Reconstrucción de sucesos</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos sobre técnicas de aceleración y funcionamiento de los aceleradores.</li> <li>• Entender los principios básicos utilizados en la creación, detección, medida e identificación de partículas de alta energía.</li> <li>• Familiarizarse con los aspectos más importantes de tratamientos de datos en grandes experimentos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Conocimiento y manejo de herramientas computacionales en el ámbito de la asignatura	25	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Trabajo de simulación y análisis de datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	70.0	80.0
Realización de trabajo práctico en aula de informática	20.0	30.0
<b>NIVEL 2: Cuestiones Modernas en la Física de la Materia Condensada</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	

No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los fundamentos de fenómenos físicos característicos de superficies y sistemas de baja dimensionalidad</li> <li>• Describir propiedades físicas de nuevas fases de la materia condensada</li> <li>• Describir los fundamentos de la física de materia blanda</li> <li>• Resolver problemas concretos relacionados con estos fenómenos</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Física de superficies</li> <li>• Sistemas físicos de baja dimensionalidad <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Estructura electrónica en dos dimensiones y una dimensión</li> <li>◦ Física del grafeno</li> <li>◦ Transporte electrónico en constricciones y sistemas 1D. Efectos cuánticos</li> <li>◦ Superconductividad en sistemas de una y dos dimensiones</li> </ul> </li> <li>• Nuevas fases de la materia</li> <li>• Física de materia blanda</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de conceptos básicos relacionados con la física de superficies y de sistemas de baja dimensionalidad</li> <li>• Comprensión de conceptos básicos relacionados con nuevas fases de la materia condensada</li> <li>• Comprensión de conceptos básicos relacionados con la materia blanda</li> <li>• Cálculo de propiedades físicas de superficies, sistemas de baja dimensionalidad, nuevas fases de la materia y materia blanda</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	100	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	15	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	10	40

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Trabajo en pequeños grupos		
Trabajo y estudio personal		
Tutorías		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua de la adquisición de competencias en técnicas de laboratorio mediante elaboración de informes	15.0	30.0
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas y cuestiones	70.0	85.0
NIVEL 2: Física de Problemas Medioambientales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir conocimientos sobre la física de los movimientos sísmicos.</li> <li>• Adquirir conocimientos sobre el clima y el medio ambiente.</li> <li>• Familiarización con las ecuaciones que describen la difusión molecular y turbulenta.</li> <li>• Analizar y tratar el transporte de contaminantes bajo determinadas condiciones.</li> <li>• Adquirir unos conocimientos básicos sobre riesgos naturales, en particular sobre escenarios de impacto sísmico, y conocer protocolos de actuación.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terremotos. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Física de terremotos. Escalas de magnitud e intensidad. Catálogos y su completitud.</li> <li>◦ Peligrosidad sísmica.</li> <li>◦ Escenarios de impacto sísmico.</li> </ul> </li> <li>• Contaminación atmosférica. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Transporte y difusión de contaminantes.</li> <li>◦ Solución de casos sencillos de difusión molecular y turbulenta.</li> </ul> </li> <li>• Cambio climático global <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Efecto invernadero.</li> <li>◦ Forzamiento radiativo y cambio climático.</li> <li>◦ Informes IPCC.</li> </ul> </li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

<b>Competencias:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y tratar la física de los movimientos sísmicos.</li> <li>• Conocer y tratar los problemas medioambientales desde el punto de vista de la física.</li> <li>• Enfrentarse a problemas del medio ambiente.</li> <li>• Tratar la evolución de contaminantes en la atmósfera y su deposición en la superficie.</li> <li>• Abordar análisis de riesgos y saber cómo actuar frente a ellos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40
Realización de un trabajo temático sobre los contenidos de la asignatura	25	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
Trabajo y estudio personal		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Realización de al menos una prueba teórico - práctica a lo largo del curso	30.0	70.0



<b>NIVEL 2: Fotónica Avanzada y Biofotónica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	5	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir las características y aplicaciones de materiales avanzados de interés en fotónica.</li> <li>• Determinar el tipo de fibra óptica más adecuado para cada aplicación.</li> <li>• Determinar para qué aplicaciones de sensado puede resultar ventajoso emplear un sensor de fibra.</li> <li>• Determinar las características idóneas de un dispositivo óptico integrado para cada aplicación.</li> <li>• Buscar y analizar información científica y/o comercial sobre dispositivos empleados en Biofotónica, discriminar la información superflua y relacionar la información relevante con las posibles aplicaciones en Biología y Medicina</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales avanzados de interés en fotónica: cristales fotónicos, plasmónica, metamateriales.</li> <li>• Fibras ópticas pasivas de propósito específico (polarización mantenida, fibras de cristal fotónico, fibras de plástico;)</li> <li>• Fibras activas.</li> <li>• Dispositivos basados en fibras ópticas.</li> <li>• Fundamentos de óptica integrada</li> <li>• Óptica integrada activa: amplificadores y láseres</li> <li>• Características y aplicaciones de sensores basados en guías de onda integradas.</li> <li>• Fuentes de luz e interacción luz-materia</li> <li>• Biología básica</li> <li>• Fotobiología</li> <li>• Microscopía óptica (de transmisión, de reflexión, de campo oscuro, de polarización, de contraste de fase, de fluorescencia).</li> <li>• Microscopía óptica avanzada (confocal, de campo cercano, de excitación multifotónica, Raman, mediante generación de segundo armónico)</li> <li>• Técnicas basadas en interferometría y sus aplicaciones en Óptica Visual</li> <li>• Citometría de flujo</li> <li>• Atrapamiento óptico: pinzas y tijeras ópticas</li> <li>• Detección de moléculas individuales y bionanofotónica</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los fundamentos y las características de materiales avanzados de interés en fotónica.</li> <li>• Conocer los principales tipos de fibra óptica de propósito específico y sus principales aplicaciones.</li> <li>• Conocer el fundamento de los principales dispositivos basados en fibra óptica y, en particular, de sensores de diferentes magnitudes.</li> <li>• Conocer los fundamentos, características y aplicaciones de dispositivos ópticos integrados avanzados.</li> <li>• Determinar la técnica biofotónica más adecuada para aplicaciones reales en Biología y Medicina.</li> <li>• Seleccionar el material necesario para implementar técnicas biofotónicas en función de sus especificaciones técnicas.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas

CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías

CE05 - Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	100	40
Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en casos

Clases magistrales en grupo reducido

Clases magistrales participativas

Elaboración de un trabajo y/o informe

Prácticas o demostraciones de laboratorio computacional

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Realización y exposición de un informe sobre alguna aplicación relacionada con los contenidos de la asignatura	30.0	70.0

#### NIVEL 2: Sistemas Ciber-Físicos

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	5	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar algunos interfaces electrónicos específicos (bajo consumo, baja tensión de alimentación, programabilidad, etc.).</li> <li>Diseñar etapas de tratamiento de señales de bajo nivel y alto ruido.</li> <li>Aplicar la metodología adecuada para la compensación de sensores ante dependencias no deseadas (derivadas, envejecimiento, etc.).</li> <li>Diseñar una etapa de actuación para señales de baja potencia.</li> <li>Analizar un sistema empotrado HW y SW de fusión sensorial.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos básicos de los sistemas ciber-físicos.</li> <li>Protocolos de comunicación. Bloques básicos, tipos de nodos sensores.</li> <li>Interfaces electrónicos de bajo consumo y baja tensión.</li> <li>Programabilidad, compensación y calibración.</li> <li>Señales de baja relación señal-ruido. Características básicas, procesado.</li> <li>Fusión sensorial. Conceptos básicos, ejemplos de aplicación.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer las características propias de un sistema ciber-físico.</li> <li>Conocer diferentes tecnologías de transmisión de datos propias de un sistema ciber-físico.</li> <li>Analizar y diseñar circuitos electrónicos con las especificaciones requeridas en un sistema ciber-físico.</li> <li>Desarrollar una arquitectura de adquisición y acondicionamiento multisensor para una aplicación.</li> <li>Desarrollar un sistema electrónico de actuación para un sistema ciber-físico.</li> <li>Conocer técnicas de fusión de sensores.</li> </ul>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE03 - Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnologías Físicas		
CE04 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías		
CE06 - Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura	75	40
Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	25	40

Prácticas de laboratorio relacionadas con la asignatura	25	40
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en casos		
Clases magistrales en grupo reducido		
Clases magistrales participativas		
Elaboración de un trabajo y/o informe		
Prácticas o demostraciones de laboratorio		
Resolución de problemas en grupos reducidos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos, resolución de problemas, cuestiones y otras actividades propuestas por el profesorado de la asignatura	30.0	70.0
Evaluación continua por realización de trabajos temáticos teórico-prácticos a lo largo del curso	30.0	70.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Zaragoza	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	2	100	10
Universidad de Zaragoza	Profesor Contratado Doctor	5	100	10
Universidad de Zaragoza	Ayudante Doctor	2	100	10
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	23	100	10
Otros Centros de Nivel Universitario	Otro personal funcionario	30	100	10
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	38	100	10
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
96	3,8	96
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>A continuación se detalla el procedimiento general para valorar el progreso y resultados del aprendizaje de cada estudiante y su llevar a cabo su evaluación.</p> <p><b>Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje</b></p> <p>La Comisión de Garantía de Calidad (ver composición y funciones en el punto 9.1 de la presente memoria) será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen el plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Título, elaborada por la citada comisión.</p> <p>Este informe se basa en la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes, es decir, de sus evaluaciones en los diferentes módulos o materias. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico en las diferentes asignaturas se analiza en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados del aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar y son suficientemente transparentes y fiables.</p> <p>Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y complementan entre sí:</p> <p><b>1. Guías docentes.</b> Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del coordinador de titulación, primero, y la Comisión de Garantía de Calidad del Título, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su</p>		

transparencia y fiabilidad. El coordinador de titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

**2. Datos de resultados.** Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

**3. Análisis de resultados y conclusiones.** Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

- Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.
- Una evaluación cualitativa de las calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren óptimos, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado, y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

- Conclusiones.
- Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de titulación, del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la dirección o decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2).
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1).

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.html">http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.html</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
CURSO DE INICIO	2009
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
No procede	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
17714407Z	Fernando Ángel	Beltrán	Blázquez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
00235010L	Manuel Jose	López	Pérez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO

Pza Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
rector@unizar.es	976761010	976761009	Rector
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título es también el solicitante			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
17714407Z	Fernando Ángel	Beltrán	Blázquez
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
Pza Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica

## **Apartado 2: Anexo 1**

**Nombre :** 2 Justificacion con respuestas.pdf

**HASH SHA1 :** 262DA51B47FC8EDBF8CE0A9E8647F221D7F74A0E

**Código CSV :** 141664798147479747196428

**Ver Fichero:** 2 Justificacion con respuestas.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** 4.1 Informacion Previa.pdf

**HASH SHA1 :** CA44E0B9AB0A8F7AA2E6651E1EB59C4A5C78F2FF

**Código CSV :** 113859603357311084236122

**Ver Fichero:** 4.1 Informacion Previa.pdf

## **Apartado 5: Anexo 1**

**Nombre :** 5.1 Plan de estudios.pdf

**HASH SHA1 :** 96DDF4DB1A0389AA696CEAB40BC8569329D3E068

**Código CSV :** 141665058149917717178525

**Ver Fichero:** 5.1 Plan de estudios.pdf

## **Apartado 6: Anexo 1**

**Nombre :** 6.1 Personal Academico.pdf

**HASH SHA1 :** 5A4F39E70FE1DFCA0F107C8A17B023FA751B4136

**Código CSV :** 141664431224084140291726

**Ver Fichero:** 6.1 Personal Academico.pdf

## **Apartado 6: Anexo 2**

**Nombre :** 6.2 Otros RRHH.pdf

**HASH SHA1 :** 63B29990E0CB93B45E923B030539C36FE3CCC313

**Código CSV :** 134751083172798746303021

**Ver Fichero:** 6.2 Otros RRHH.pdf

## **Apartado 7: Anexo 1**

**Nombre :** 7 RRMM.pdf

**HASH SHA1 :** 59395B07DE72BAC4D2142A97C2F7217A1DFD4DBA

**Código CSV :** 113864099294073417425379

**Ver Fichero:** 7 RRMM.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

**Nombre :** 8.1 Justificacion Indicadores.pdf

**HASH SHA1 :** 39D07E6EAEBF6EB8EEEEACFA406C4BEF895A956D8

**Código CSV :** 113866648166473505564702

**Ver Fichero:** 8.1 Justificacion Indicadores.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :** 10.1 Cronograma.pdf

**HASH SHA1 :** 5988DB53DE732BE90BBA1576DAD74D371F40F75C

**Código CSV :** 113868294725547085524130

**Ver Fichero:** 10.1 Cronograma.pdf

