

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 Santiago de Compostela	Facultad de Física	15022899	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Física		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Física por la Universidad de Santiago de Compostela			
NIVEL MECES			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ciencias	No		
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
LUIS MIGUEL VARELA CABO	Decano		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	33322224P		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Juan José Casares Long	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	32384100P		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
LUIS MIGUEL VARELA CABO	Decano		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	33322224P		
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	TELÉFONO
Pazo de San Xerome s/n	15782	Santiago de Compostela	881811001
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
reitor@usc.es	A Coruña	881811001	

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: A Coruña, AM 31 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 por la Universidad de Santiago de Compostela	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas				
Especialidad en Física de la Materia				
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación				
Especialidad en Física Fundamental				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Física		
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Santiago de Compostela				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
007		Universidad de Santiago de Compostela		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
42	6	12
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas		24
Especialidad en Física de la Materia		24
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		24
Especialidad en Física Fundamental		24

1.3. Universidad de Santiago de Compostela

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
15022899	Facultad de Física

1.3.2. Facultad de Física

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO

PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25	25	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	6.0	6.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	30.0
RESTO DE AÑOS	36.0	36.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0886.PDF		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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
BÁSICAS
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.
GENERALES
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE01 - Conocer los sistemas operativos y lenguajes de programación relevantes en física.
CE02 - Resolver problemas algebraicos, de resolución de ecuaciones y de optimización mediante métodos numéricos.
CE03 - Modelar y simular fenómenos físicos complejos por ordenador.
CE04 - Manejar aplicaciones informáticas de cálculo simbólico.
CE05 - Adquirir una formación avanzada orientada a la especialización investigadora y académica, que le permitirá adquirir los conocimientos necesarios para acceder al doctorado.
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.
CE06 - Familiarizarse con el modelo estándar de las interacciones fundamentales y con sus posibles extensiones.

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

El artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 (modificado por el R.D. 861/2010 do 2 de julio) establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

A la hora de establecer los criterios de admisión se ha de tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (modificado por el Real Decreto 861/2010 de 2 de julio).

El acceso al Máster se regirá por la normativa de la USC para másteres con límite de plazas y criterios generales de selección:

<http://www.usc.es/es/perfis/estudiantes/matricula/masteroficial.html>

En relación al perfil de ingreso recomendado para los estudiantes que pretenden acceder al título señalaríamos el siguiente:

- Alumnos con competencia matemática y conocimientos teóricos y destrezas experimentales propias de un graduado y licenciado en Física o titulación equivalente.

El tratamiento de los casos de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad se coordinará con el Servicio de Participación e Integración Universitaria (<http://www.usc.es/gl/servizos/sepiu/integracion.html>), cuyos técnicos, en coordinación con la Comisión Académica del Máster, evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos. El Servicio ofrece apoyo a los estudiantes con discapacidad, estudio de adaptaciones curriculares, un programa de alojamiento para estudiantes con discapacidad, un programa de eliminación de barreras arquitectónicas y un Centro de Documentación para la vida independiente:

<http://www.usc.es/export/sites/default/gl/servizos/sepiu/descargas/DISCAPACIDADE/PROTOCOLO.pdf>

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Conscientes de las necesidades de apoyo que requiere el estudiante, el proceso de orientación se extiende desde el momento en que éste se matricula en esta universidad hasta la finalización de sus estudios. Por ello, desde el punto de vista del alumno, es un proceso que dura todo su periodo formativo, realizándose un especial hincapié en los procesos de movilidad y en la orientación laboral según la especialidad obtenida en el máster.

Entre las acciones de apoyo formativo y orientación a los estudiantes, la Comisión Académica del máster se asegurará de que todos los estudiantes tengan la posibilidad de recibir tutorización personal y efectuará además un seguimiento directo y continuado de todas las actividades que realicen y que, además se configura como el cauce a través del cual se van a canalizar por los alumnos todas las dudas e incidentes que se les presenten. La figura del tutor/orientador se efectuará en todas y cada una de las materias que integran las materias formativas y será básica en la ayuda a la elección del perfil de estudios y su seguimiento académico hasta la finalización del periodo formativo que deberá concluir con la defensa del Trabajo de Fin de Máster.

A mayores, y para dar respuesta a uno de los requisitos de la Ley Orgánica 4/2007 por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades (LOMLOU) de atención a la diversidad e integración de las personas con necesidades especiales, el vicerrectorado con competencias en materia de apoyo a los estudiantes y acción social desarrolla una serie de actividades que garantizan el apoyo para que la integración de este colectivo sea eficaz. El Servicio de Participación e Integración Universitaria (SEPIU) a través de dos áreas de trabajo da cobertura a las actividades enfocadas a la atención a la diversidad y atención a necesidades especiales:

- **Área de Promoción Social** por la que promueven iniciativas y acciones que faciliten la continuación de los estudios cuando circunstancias imprevistas dificulten que el estudiante pueda continuar y, por otro lado, coordinan acciones destinadas a potenciar las responsabilidades de la USC con su entorno.

- **Área de Integración Universitaria** por la que coordinan acciones destinadas a favorecer la integración de personas con necesidades especiales: adaptaciones curriculares, programas de alojamiento de estudiantes con discapacidad y de eliminación de barreras arquitectónicas.

Otra de las necesidades de nuestros estudiantes es garantizar el apoyo, guía, información y orientación necesarios durante la estancia en la USC, teniendo en cuenta también su futura inserción profesional. Para ello el Servicio de Apoyo al Emprendimiento y al Empleo tiene por objeto orientar a los estudiantes en su futura inserción profesional, fomentar el emprendimiento y el despertar de vocaciones empresariales.

Además, esta Universidad también tiene en consideración la oferta de actividades de desarrollo personal y social incentivando la participación en actividades culturales, deportivas y de carácter social.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	9

De acuerdo con la normativa aprobada por la Universidad de Santiago de Compostela, el reconocimiento de créditos se determinará por resolución rectoral a propuesta de la Comisión Académica del Máster que, a la vista de la documentación aportada, emitirá un informe técnico motivado. Los perfiles académicos o profesionales aportados han de garantizar la adquisición de todas las competencias de la/s materia/s para la/s que se solicita el reconocimiento.

Esta Universidad, en relación a la transferencia y reconocimiento de créditos cuenta con la siguiente normativa:

- *Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior*, aprobada por su Consello de Gobierno el 14 de marzo de 2008, de cuya aplicación son responsables el Vicerrectorado con competencias en oferta docente y la Secretaría General con los servicios de ellos dependientes: Servicio de Xestión da Oferta e Programación Académica y el Servizo de Xestión Académica. <http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0651.PDF>
- *Resolución Rectoral de 15 de abril de 2011* por la que se desarrolla el procedimiento para el reconocimiento de competencias en las titulaciones de Grado y Máster, modificada por las Resoluciones Rectorales de fecha 12 de marzo de 2012 y de 30 de enero de 2013. <http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0794.PDF> <http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0921.PDF> <http://www.usc.es/sxa/normativa/ficheros/XA0926.PDF>

Esta normativa cumple lo establecido en el RD 1393/2007 y tiene como principios, de acuerdo con la legislación vigente:

- Un sistema de reconocimiento basado en créditos (no en materias) y en la acreditación de competencias.
- La posibilidad de establecer con carácter previo a la solicitud de los estudiantes, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia.
- La posibilidad de especificar estudios extranjeros susceptibles de ser reconocidos como equivalentes para el acceso al grado o al posgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.
- La posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas.

De acuerdo con las modificaciones introducidas al Real Decreto 1393/2007 por el Real Decreto 861/2010 no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los Trabajos de Fin de Máster. Establece igualmente que el número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencias profesionales o laborales y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computará a efectos de baremación del expediente.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Docencia teórica		
Docencia interactiva		
Docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
Trabajo personal del alumno y otras actividades		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Evaluación continua		
Asistencia y participación en las clases		
Realización de trabajos y/o ejercicios.		
Superación de exámenes parciales o finales		
Exposición oral y defensa de trabajos		
Realización de prácticas y entrega de memorias		
Desarrollo y utilización de programas informáticos		
Actividades realizadas en horario no presencial		
5.5 NIVEL 1: MATERIA OBLIGATORIA		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: FÍSICA COMPUTACIONAL AVANZADA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p>El objetivo de esta materia es que el alumno adquiera las competencias avanzadas en el campo de la física computacional que no se adquieren en el grado y que le van a resultar necesarias para resolver problemas complejos en distintas ramas de la física, tanto teórica como experimental, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El conocimiento de los sistemas operativos y los lenguajes y técnicas de programación de uso común en física. - La destreza para la resolución mediante métodos numéricos de ecuaciones diferenciales e integrales, problemas algebraicos y problemas de minimización y optimización. - La capacidad de diseñar modelos físicos mediante simulación en el ordenador. - La competencia en el manejo de aplicaciones informáticas para tratar problemas de física mediante el cálculo simbólico y el uso de técnicas matemáticas y gráficas avanzadas. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Informática y programación. Sistemas operativos. Scripts. Lenguajes de programación (C; C++, Python). Técnicas de programación orientada a objetos y programación funcional. Técnicas de análisis multivariante. Análisis de componentes principales (PCA).</p> <p>Métodos numéricos. Resolución de EDO y EDP. Métodos de diferencias y elementos finitos. Métodos espectrales. Ecuaciones integrales: método de los momentos. Problemas no lineales. Minimización numérica. Métodos de optimización.</p> <p>Algoritmos y métodos de simulación. Métodos de Monte-Carlo. Dinámica molecular. Métodos ab initio y DFT. Sistemas cuánticos: Quantum Monte-Carlo, matriz densidad, lattice.</p> <p>Cálculo simbólico. Cálculo simbólico con Matlab, Maple, Mathematica. Interfaz, variables, paquetes. Cálculos simbólicos, gráficos, funciones, programación. Matemáticas avanzadas. Visualización de datos científicos.</p>	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.	
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.	
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.	
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.	
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.	
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	
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.	
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.	
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS	
CE01 - Conocer los sistemas operativos y lenguajes de programación relevantes en física.	
CE02 - Resolver problemas algebraicos, de resolución de ecuaciones y de optimización mediante métodos numéricos.	
CE03 - Modelar y simular fenómenos físicos complejos por ordenador.	

CE04 - Manejar aplicaciones informáticas de cálculo simbólico.		
CE05 - Adquirir una formación avanzada orientada a la especialización investigadora y académica, que le permitirá adquirir los conocimientos necesarios para acceder al doctorado.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	10	100
Docencia práctica de laboratorio	80	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	58	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
5.5 NIVEL 1: ESPECIALIDAD EN FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

Las teorías cuánticas de campos relativistas son el substrato básico del modelo estándar de las interacciones fundamentales de la Naturaleza. El presente curso tiene como objetivo introducir los conceptos necesarios para el estudio de las teorías gauge en general y, más concretamente, de la electrodinámica cuántica, la teoría unificada electro-débil de Glashow-Weinberg-Salam y la cromodinámica cuántica. La herramienta fundamental empleada en el curso es la integral de camino de Feynman. Usando estas técnicas funcionales se estudiará la cuantización de las teorías de gauge, el mecanismo de ruptura espontánea de la simetría y la renormalización.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Integral de camino en mecánica cuántica y en teoría cuántica de campos. Funcional generatriz y desarrollo perturbativo.
- Teorías de gauge. Acción clásica y cuantización. Fantasmas de Faddeev-Popov y reglas de Feynman.
- Rotura espontánea de simetría. Simetrías ocultas. Teorema de Goldstone. Mecanismo de Higgs.
- Renormalización. Divergencias ultravioletas e infrarrojas. Contraterminos y método BPHZ. Clasificación de teorías. Regularización dimensional.
- Renormalización de la electrodinámica cuántica. Polarización del vacío. Autoenergía del electrón. Función vértice y momento magnético anómalo. Correcciones radiativas.
- El grupo de renormalización. Ecuaciones del grupo de renormalización. Función beta. Dimensiones anómalas. Teorías asintóticamente libres.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.

CE06 - Familiarizarse con el modelo estándar de las interacciones fundamentales y con sus posibles extensiones.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	40	100
Docencia interactiva	20	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	88	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
NIVEL 2: FÍSICA DE PARTÍCULAS I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El Modelo Estándar de la Física de Partículas es la realización más completa de nuestro entendimiento de la estructura de la Naturaleza al nivel más elemental. En esta asignatura se presenta el formalismo del SM así como los métodos experimentales más relevantes para su estudio. Se trata de un curso de nivel intermedio en Física de Partículas.</p> <p>Los objetivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer el Modelo Estándar de la Física de Partículas Conocer los elementos teóricos y los resultados y técnicas experimentales en los que se sustenta dicho modelo. Realizar cálculos de observables físicos. Analizar e interpretar datos experimentales en Física de Partículas. <p>Como resultado del curso, las alumnas y alumnos adquirirán un conocimiento del SM que les permita profundizar en su estudio tanto en cursos avanzados como desde un punto de vista de la iniciación a la investigación, teórica o experimental.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Construcción del Modelo Estándar (SM). Simetrías del SM; Teorías gauge y Lagrangiano del SM; Higgs y los términos de masas. Experimentos para el SM; Secciones eficaces, amplitudes de desintegración, distribuciones de multiplicidad.</p>		

Elementos fundamentales de la Cromodinámica Cuántica (QCD). Libertad asintótica y confinamiento; Deep inelastic scattering y ecuaciones de Dokshitzer-Gribov-Lipatov-Altarelli-Parisi. Desintegración electrón positrón y Jets.

Elementos fundamentales de la Teoría Electro débil (EW). Rotura espontánea de simetría; descubrimiento del bosón de Higgs; Bosones W y Z.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.

CE06 - Familiarizarse con el modelo estándar de las interacciones fundamentales y con sus posibles extensiones.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	40	100
Docencia interactiva	20	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	88	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva

Tutorización individual del alumno

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	40.0	40.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	60.0	60.0

NIVEL 2: FÍSICA DE PARTÍCULAS II

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta asignatura pretende introducir contenidos más avanzados en Física de Partículas, tanto a nivel teórico como experimental. Está concebida como una continuación de la asignatura Física de Partículas I del primer semestre del Master. La finalidad principal es la introducción de contenidos avanzados para la formación integral de investigadores en Física de Partículas, tanto teórica como experimental.</p> <p>Los objetivos específicos son:</p> <p>Conocer elementos teóricos y experimentales avanzados y actuales en QCD y teoría EW, en particular sobre QCD a altas densidades y temperaturas así como física del sabor en neutrinos y quarks.</p> <p>Conocer los límites del Modelo Estándar (SM) así como las extensiones más comunes para resolver estas limitaciones, la relación entre la Física de Partículas y la Cosmología y las nuevas generaciones de experimentos de búsqueda más allá del SM.</p> <p>Como resultado del curso, la alumna o el alumno obtendrán un conocimiento en profundidad del Modelo Estándar y algunas de sus extensiones más comunes, como herramienta fundamental para la investigación en Física de Partículas y materias afines.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Aspectos avanzados de Cromodinámica Cuántica (QCD). Simetrías quiral y ruptura de la simetría quiral; QED y QCD en campos intensos; Anomalía de la traza; Instantones; QCD a alta temperatura y densidad; Aplicaciones fenomenológicas avanzadas.</p> <p>Aspectos avanzados de la Teoría Electrodébil (EW). Oscilaciones de neutrinos; Matrices Cabibbo-Kobayashi-Maskawa y Pontecorvo; Maki; Nakagawa; Sakata; Violación de CP y oscilaciones en mesones neutros.</p> <p>Física más allá del Modelo Estándar. Límites del SM; Relación entre Física de Partículas y Cosmología: la materia oscura. Las masas y la naturaleza de los neutrinos. Supersimetría. Modelos con violación mínima de sabor. Búsquedas exóticas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE06 - Familiarizarse con el modelo estándar de las interacciones fundamentales y con sus posibles extensiones.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	40	100
Docencia interactiva	20	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	88	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	40.0	40.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	60.0	60.0
NIVEL 2: ESTRUCTURA Y ASTROFÍSICA NUCLEAR		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9

ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El principal objetivo de esta materia es que el alumno asimile la estrecha relación existente entre la estructura y las propiedades del núcleo atómico y los procesos de evolución estelar. Objetivos específicos serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las propiedades fundamentales y estructurales de los núcleos no estables. - Conocer las reacciones más importantes que gobiernan los procesos de nucleosíntesis. - Relacionar los procesos de evolución estelar con las propiedades de los núcleos que constituyen el gas estelar y las reacciones termonucleares entre estos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Núcleos lejos de la estabilidad. Propiedades fundamentales de los núcleos. Estructura de núcleos lejos de la estabilidad.</p> <p>Reacciones en estructura y astrofísica nuclear. Tasa de reacción. Reacciones de captura resonantes y no resonantes. Reacciones directas.</p> <p>Nucleosíntesis. Nucleosíntesis del Big Bang. Nucleosíntesis estelar.</p> <p>Materia nuclear y cuerpos estelares. Ecuación de estado de la materia nuclear. Explosiones supernova. Estrellas de neutrones.</p> <p>Cosmocronología. Técnicas de datación radiactiva a escalas cosmológicas.</p> <p>Rayos cósmicos. Composición y propiedades de la radiación cósmica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE06 - Familiarizarse con el modelo estándar de las interacciones fundamentales y con sus posibles extensiones.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	40	100
Docencia interactiva	20	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	88	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	20.0	20.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Exposición oral y defensa de trabajos	40.0	40.0
5.5 NIVEL 1: ESPECIALIDAD EN FÍSICA DE LA MATERIA		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: AMPLIACIÓN ESTADO SÓLIDO I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Ampliar la formación de los estudiantes en algunos aspectos fundamentales de la física del estado sólido. En particular, ampliar sus conocimientos sobre el cálculo de los estados electrónicos en sólidos tanto cristalinos como no cristalinos, así como sobre los modelos empleados en el estudio de sus propiedades de transporte.</p> <p>Buen conocimiento y dominio de métodos de cálculo de los estados electrónicos en sólidos y de modelos utilizados en el estudio de sus propiedades de transporte</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Cálculo de estructura electrónica de bandas. Método CLOA. Pseudopotencial. Funciones Green. Método k.p.</p> <p>Fenómenos de transporte en sólidos. Ecuación de transporte de Boltzmann. Interacción electrón-fonón. Efectos termoeléctricos y termomagnéticos. Difusión.</p> <p>Sólidos no cristalinos. Distribución espacial de los átomos: Función de distribución radial. Estados electrónicos. Semiconductores amorfos. Aleaciones.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	50.0	50.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	50.0	50.0
NIVEL 2: AMPLIACIÓN ESTADO SÓLIDO II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Ampliar la formación de los estudiantes en algunas propiedades de sólidos de interés tecnológico. En concreto, sobre la respuesta de sólidos aislantes eléctricos a la aplicación de campos eléctricos, con particular énfasis en ferroeléctricos y piezoeléctricos, las propiedades ópticas de los semiconductores y sobre la naturaleza de sistemas de baja dimensión y sus aplicaciones.</p> <p>Conocimiento de algunas propiedades de sólidos de interés tecnológico.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

<p>Sólidos dieléctricos. Campo eléctrico local. Función dieléctrica. Polarizabilidad. Ferroelectricidad. Piezoelectricidad.</p> <p>Sólidos semiconductores. Tipos de semiconductores. La unión p-n. Propiedades ópticas. Células fotovoltaicas.</p> <p>Sólidos de baja dimensión, superficies e interfaces. Cristalografía. Estructura electrónica. Sorción superficial. Grafenos</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	50.0	50.0

Realización de trabajos y/o ejercicios.	50.0	50.0
NIVEL 2: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE SÓLIDOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta asignatura discute los conceptos fundamentales para comprender la estructura electrónica de sólidos desde el punto de vista de modelos de una partícula (tipo teoría de bandas). Se estudiarán los modelos más simples que permitan analizar las propiedades electrónicas y sus consecuencias en las propiedades físicas observadas en distintos tipos de materiales de interés científico y tecnológico.</p> <p>Serán objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejar los conceptos de estructura de bandas, representación de zonas de Brillouin, densidad de estados. • Ser capaces de dar una imagen sencilla de la estructura electrónica de un material dada su estructura cristalina y su composición mediante un modelo de tight-binding. <p>Comprender las distintas aproximaciones que son necesarias para el estudio mediante modelos analíticos o computacionales de las propiedades de estructura electrónica de distintos sólidos cristalinos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Unidad I: Revisión de conceptos generales.</p> <p>1. Estructura Cristalina: Sólidos cristalinos. Celdas unitarias y primitivas. Celdas de Wigner-Seitz. Red de Bravais. Red recíproca. Simetría cristalina. Grupos puntuales y espaciales. Clasificación de acuerdo a la simetría.</p> <p>2. Electrones en el sólido: Planteamiento general del problema de N electrones en un sólido cristalino. Aproximación de Born-Oppenheimer. Conceptos de bandas de energías, densidad de estados, densidad de carga, energía y superficie de Fermi. Relación con los experimentos.</p> <p>Unidad II: Métodos de Tight-Binding y Hartree-Fock.</p> <p>3. Métodos Tight-Binding: Formulación del problema. Diagonalización. Aproximación de dos centros y parámetros de Slater -Koster. Aproximación de Tight-Binding: concepto de hopping. Aplicaciones a celdas sencillas: planar cuadrada, hexagonal (grafeno), óxidos. Introducción de campos externos: conductividad, niveles de Landau. Importancia de la topología.</p> <p>4. Método de Hartree-Fock y sus extensiones. Aproximación de Hartree. Método de Hartree-Fock. Intercambio y correlación. Concepto de agujero de correlación.</p> <p>Unidad III: Métodos basados en la Teoría de la Funcional Densidad.</p>		

5. Funcional Densidad. Teoremas de Hohenberg-kohn. Ecuaciones de Kohn-Sham. Potencial de correlación e intercambio. Aproximación local de la densidad: LDA y LSDA. Extensión en gradientes generalizados. Comparación entre las ecuaciones de Hartree-Fock y la de Kohn-Sham aplicadas a un sólido cristalino.

6. Método Full-Potential Linearized Augmented Plane Waves (FP-LAPW): Potencial de tipo muffintin. Comparación con el método de pseudopotenciales.

Unidad IV: Aplicaciones utilizando el programa WIEN2k (FP-LAPW).

7. Estructura electrónica de sólidos cristalinos: Cálculo y análisis de ejemplos concretos: (i) estructuras de bandas de energías; (ii) densidades totales y parciales de estados; (iii) densidades de carga.

8. Estructura electrónica de superficies cristalinas para estudios de nanoestructuras o compuestos en dimensiones reducidas. Ejemplo típico: grafeno

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	17	100
Docencia interactiva	8	100
Docencia práctica de laboratorio	5	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	70.0	70.0
Exposición oral y defensa de trabajos	30.0	30.0
NIVEL 2: MECÁNICA ESTADÍSTICA I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El objetivo de este curso es introducir al alumno en la caracterización mecano-estadística de sistemas en interacción fuerte, proporcionándole los fundamentos esenciales de esta disciplina y mostrándole diversas aplicaciones de la misma. En el curso se presentan algunos de los formalismos que permiten la descripción de sistemas con grados de libertad fuertemente acoplados (campo medio, grupo de renormalización, ζ), superando el tratamiento de sistemas ideales propio de los cursos introductorios a nivel de un grado en Física. Especial atención se presta al papel de los potenciales de interacción y las funciones de correlación asociadas a estos. En lo que respecta a sistemas cuánticos en interacción se analizarán sistemas de muchos cuerpos en interacción fuerte tanto para el caso fermiónico como para el bosónico. Finalmente, se estudiarán nuevas direcciones de la Mecánica Estadística basadas en la superación de la medida de información clásica, la entropía de Boltzmann-Gibbs, que permiten describir situaciones de no extensividad en las magnitudes termodinámicas derivadas de multifractalidad en el espacio fásico, interacciones de largo alcance, etc.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Sistemas reales. Potenciales de interacción. Funciones de correlación. Fenómenos críticos.</p> <p>Sistemas de fermiones y bosones en interacción. Líquidos de Fermi y de Bose.</p> <p>Teoría de campo medio.</p> <p>Introducción al grupo de renormalización.</p> <p>Mecánica estadística no extensiva. Entropías de Tsallis y Renyi.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	20.0	20.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	80.0	80.0
NIVEL 2: MECÁNICA ESTADÍSTICA II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El objetivo de este curso es introducir al alumno en el estudio de la Mecánica Estadística de No-Equilibrio, proporcionándole los fundamentos esenciales de esta disciplina y mostrándole diversas aplicaciones de la misma.</p> <p>Los resultados esperables del aprendizaje son tanto de índole teórica como práctica, puesto que se pretende que los alumnos conozcan no sólo las bases teóricas de esta materia, sino también aplicaciones concretas a sistemas de diversa naturaleza.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Sistemas alejados del equilibrio. Fenómenos de transporte. Teoría de transporte de Boltzmann. Entropía en sistemas alejados del equilibrio. Origen de la irreversibilidad.</p> <p>Teoría de respuesta lineal. Hipótesis de regresión de Onsager. Funciones de correlación temporal. Fórmulas de Einstein y de Green-Kubo para obtener coeficientes de transporte.</p> <p>Teorema de fluctuación-disipación. Funciones respuesta. Fricción y Ecuación de Langevin.</p> <p>Aplicaciones. Funciones de correlación temporal en diferentes sistemas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	20.0	20.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	80.0	80.0
NIVEL 2: FÍSICA DE SUPERFICIES E INTERFASES		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta materia se orienta al estudio de los procesos de formación y características estructurales de las superficies y las interfases tanto desde un punto de vista micro como macroscópico, así como de sus particulares propiedades físicas, las cuales se ya se aplican o son susceptibles de ser aplicadas en diversos sectores tecnológicos y productivos.</p> <p>Los objetivos específicos de este curso son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiarizar al estudiante con los conceptos básicos de la Física de superficies e interfases y que aplique los conocimientos de Física adquiridos en el grado en el estudio de las superficies e interfases de Materiales. 2. Conocer los mecanismos físico-químicos de formación de superficies e interfases sólidas y líquidas y su caracterización estructural. 3. Entender el origen físico de las propiedades de superficies e interfases y cómo pueden ser explotadas para distintas aplicaciones. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Estructura física de las superficies sólidas: Definición, modelización, estructura de superficies, defectos en superficies, efectos cooperativos, reconstrucción superficial, caracterización estructural y composicional de superficies.</p> <p>Propiedades de superficies: Propiedades electrónicas: El modelo de Jellium. Barreras superficiales. Función trabajo y su medida. Estados superficiales. Plasmones. Movilidad superficial: dinámica superficial de red, y difusión superficial.</p> <p>Fuerzas superficiales e interfaciales: Potenciales atómicos repulsivos. Fuerzas de Van der Waals. Fuerzas superficie-partícula: fuerzas electrostáticas y doble capa eléctrica. Fuerzas de solvatación.</p> <p>Interfases sólido-líquido: Tensión superficial en líquidos y sólidos: Medida. Trabajo de cohesión y adhesión. Efecto de temperatura y curvatura en la tensión superficial. Capilaridad: La ecuación de Laplace. Interfases con simetría axial. Balance de fuerzas de tres fases en contacto: Ec. De Young, triángulo de Neumann. Ángulo de contacto. Histéresis del ángulo de contacto. Efectos de condensación en capilares: Ec. de Kelvin.</p> <p>Mojado de superficies: Termodinámica de mojado. Calores de inmersión. Punto crítico. Aspectos cinéticos del mojado. Efectos competitivos. Rugosidad y ec. de Wenzel. Heterogeneidad físico-química.</p> <p>Termodinámica y cinética de adsorción en superficies e interfases: El potencial de Gibbs. Sistemas mono y pluricomponentes. Calores de adsorción. Adsorción en la interfase sólido-vapor y sólido-líquido. Fisisorción y quimisorción. Isotermas de adsorción en interfases sólido-vapor. Isotermas de adsorción en interfases sólido-líquido. Aspectos cinéticos de los procesos de adsorción. Catálisis heterogénea. Aplicaciones.</p> <p>Monocapas: Definición. Tipos de monocapas. Estados físicos de las monocapas. Formación de monocapas: Langmuir-Blodgett. Monocapas autoensambladas.</p> <p>Crecimiento y epitaxia: Definición de interfase. Tipos. Tensión y cizalla. Energía libre interfacial y energía de deformación. Modos de crecimiento. Nucleación. Técnicas de deposición.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	18	100
Docencia interactiva	2	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	25.0	25.0
Exposición oral y defensa de trabajos	35.0	35.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	40.0	40.0
NIVEL 2: CARACTERIZACIÓN EXPERIMENTAL DE LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El objetivo de la asignatura es proporcionar a los estudiantes una visión práctica y experimental de las propiedades y estructura de la materia tanto a nivel macro como micromolecular. Cada tema se introducirá cubriendo la teoría fundamental detrás de las técnicas experimentales y analíticas usadas en los laboratorios. Los alumnos se familiarizarán con un número importante de técnicas e instrumentos de caracterización de la materia. Aprenderán a analizar e interpretar los datos obtenidos. También aprenderán las fortalezas y debilidades de los diferentes procesos y técnicas. La vinculación de las diferentes técnicas experimentales en torno a un tema central (la materia), permitirá a los estudiantes obtener una mejor comprensión de las relaciones estructura-propiedad de la materia</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Métodos térmicos. Introducción y aplicación del análisis térmico. Termogravimetría (TGA). Análisis térmico diferencial (DTA). Calorimetría Diferencial de barrido (DSC). Análisis termo-mecánico (TM).</p> <p>Espectroscopias moleculares ópticas. Espectroscopia infrarroja (IR) visible y ultravioleta (UV). Espectros de absorción infrarroja. Espectrofotómetro infrarrojo dispersivo. Espectrofotómetro infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR). Espectro de absorción no visible y ultravioleta. Fluorescencia y fosforescencia. Espectroscopia Raman.</p> <p>Espectroscopias atómicas. Espectroscopias de emisión y de absorción atómicas. Espectroscopia de fluorescencia de rayos X. Espectroscopia de fotoluminiscencia de rayos X (XPS). Resonancia magnética nuclear.</p> <p>Métodos de difracción. Conceptos básicos. Difracción de rayos X. Difracción de electrones. Difracción de neutrones.</p> <p>Métodos microscópicos. Microscopia de ángulo de Brewster (BAM). Microscopia electrónica de barrido (SEM). Microscopia electrónica de transmisión (TEM). Microscopia confocal. Microscopia por efecto túnel (STM). Microscopia de fuerza atómica (AFM).</p> <p>Propiedades mecánicas. Viscosidad y reología.</p> <p>Propiedades eléctricas y magnéticas. Conductividad eléctrica, efecto Hall, magnetorresistencia, y técnicas de medida de la susceptibilidad magnética AC y DC.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	13	100
Docencia interactiva	2	100
Docencia práctica de laboratorio	15	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	15.0	15.0
Exposición oral y defensa de trabajos	50.0	50.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	35.0	35.0
NIVEL 2: ESTADO LÍQUIDO		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Materia		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>- Familiarizar al estudiante con la metodología científica que se utiliza en el estudio del estado líquido, que es un caso particular del problema de muchos cuerpos interactuando.</p> <p>- Que el alumno aplique los conocimientos de Física Fundamental adquiridos en Termodinámica, Mecánica, Mecánica Cuántica y Mecánica Estadística en el campo de la Física Molecular de Líquidos.</p> <p>- Que el alumno utilice los métodos de predicción de propiedades termofísicas de líquidos y mezclas líquidas a partir de propiedades moleculares, lo cual es de interés en muchos campos relacionados con la Física Aplicada y la Ingeniería.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Estructura de los líquidos. Fuerzas intermoleculares: largo alcance, corto alcance, fuerzas por transferencia de carga. Potenciales intermoleculares.</p> <p>Funciones de partición moleculares. Contribución traslacional, vibracional, spin nuclear, electrónica y rotación externa. Anarmonicidad y efectos de no rigidez.</p> <p>Teorías de ecuación integral. Aproximación de superposición. Ecuación de Born-Green-Yvon. Ecuación de Kirkwood. Aproximación de la cadena hiper-reticulada. Aproximación de Percus-Yevick. Aproximaciones de segundo orden.</p> <p>Teoría de los Estados Correspondientes. Teoría de los estados correspondientes simple (CST). Fluidos cuánticos. Fluidos poliatómicos no polares. Fluidos polares. La CST para sales fundidas. Extensiones empíricas de la CST.</p> <p>Fluidos de esfera dura y de núcleo duro. Potencial de esfera dura. Aplicación del modelo de Percus-Yevick a esferas duras. Cuerpos duros convexos: Fundamentos de la teoría de la partícula escalada.</p> <p>Fluidos polares. Naturaleza de los líquidos polares. Funciones de distribución generalizadas. Aproximación esférica media. Otras aproximaciones para fluidos polares.</p> <p>Métodos de perturbaciones aplicados a líquidos. Fluidos isotrópicos. Fluidos polares y multipolares. Teorías de perturbación para funciones de correlación. Métodos de expansión funcional</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	15	100
Docencia interactiva	10	100
Docencia práctica de laboratorio	5	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	25.0	25.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	25.0	25.0
Desarrollo y utilización de programas informáticos	25.0	25.0
Actividades realizadas en horario no presencial	25.0	25.0
5.5 NIVEL 1: ESPECIALIDAD EN FÍSICA DE LA LUZ Y LA RADIACIÓN		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: ÓPTICA DE FOURIER		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los objetivos específicos de esta materia son que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquiera los conocimientos de los parámetros fundamentales utilizados para caracterizar las señales espaciales, desarrollar la teoría de los sistemas lineales y transformaciones de Fourier y su aplicación a la óptica - Adquiera los conocimientos necesarios para abordar cuestiones específicas sobre formación de imagen y espectro de frecuencias, función de transferencia de un sistema, procesado óptico de señales espaciales. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Teoría Escalar de Difracción. De la teoría vectorial a la escalar. Fundamentos matemáticos. Formulación de Kirchhoff. Aproximaciones de Fresnel e Fraunhofer. Evaluaciones asintóticas de las integrales de difracción. Evaluación numérica de las integrales de difracción. Ejemplos.</p> <p>Análisis de sistemas y sistemas bidimensionales. Análisis de Fourier bidimensional. Teoremas relativos a la transformada de Fourier. Funciones de variables separables. Sistemas lineales. Teoría del muestreo bidimensional. Ejemplos.</p> <p>Análisis en frecuencias de los sistemas ópticos formadores de imagen. Tratamiento generalizado de sistemas formadores de imagen. Respuesta en frecuencias para la formación coherente e incoherente de imágenes limitada por difracción. Efecto de las aberraciones en la respuesta en frecuencias. Comparación entre la formación coherente e incoherente de la formación de imágenes. Criterios de resolución. Ejemplos y aplicaciones.</p> <p>Procesado óptico de la información. Sistemas ópticos incoherentes y coherentes de procesado de información. Correladores ópticos. Filtrado de frecuencias espaciales y aplicaciones.</p> <p>Holografía. Reconstrucción del frente de onda. Diferentes tipos de hologramas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	50.0	50.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	50.0	50.0
NIVEL 2: ÓPTICA NO LINEAL		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		

Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta materia proporciona al alumno una primera aproximación al campo de la Óptica no lineal, y en ella se tratan efectos muy relevantes con infinidad de aplicaciones en distintas ramas de la ciencia moderna. Al cursar esta materia el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dominará la metodología y adquirirá las estructuras básicas para la comprensión de los fenómenos ópticos no lineales. - Dominará de forma operativa los modelos y teorías en los que se basa la Óptica No Lineal actual. - Adquirirá un conocimiento satisfactorio de los fenómenos ópticos no lineales básicos, y de sus aplicaciones más relevantes. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Los elementos de Óptica No Lineal.</p> <p>Que es la Óptica no lineal. Origen micro y macroscópico de los fenómenos no lineales. Descripción de la polarización no lineal. Descripción general de la propagación no lineal en los medios materiales. Catálogo de fenómenos.</p> <p>2. Procesos de mezcla de Frecuencias</p> <p>Generación del segundo armónico. Procesos de mezcla de tres ondas. Oscilación paramétrica. Aplicaciones.</p> <p>3. Índice de refracción no lineal y esparcimiento estimulado</p> <p>El índice de refracción dependiente de la irradiancia. Autofocalización de la luz. Modulación temporal de fase. Absorción no lineal. Procesos de esparcimiento estimulado. Aplicaciones.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	10.0	10.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	50.0	50.0
Actividades realizadas en horario no presencial	40.0	40.0
NIVEL 2: ÓPTICA CUÁNTICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Comprender de manera rigurosa la cuantización de la luz y la propagación temporal y espacial de la luz cuántica.</p> <p>-Conocer diferentes estados cuánticos de luz, sabiendo además como transformar (manipular) dichos estados con sistemas ópticos. Conocer y entender diferentes sistemas ópticos de generación de estados cuánticos de luz.</p> <p>-Conocer y comprender los conceptos de polarización, interferencia y coherencia cuántica de la luz a distintos órdenes y saber formalizarlos, todo ello con el objeto de caracterizar estados cuánticos de luz y comprobar aspectos fundamentales de la física.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Propagación cuántica de la luz. Formulación Hamiltoniana. Propagación cuántica temporal. Operador Momento. Propagación cuántica espacial. Estudio de diferentes estados cuánticos de luz.

Estados cuánticos y dispositivos ópticos. Estudio cuántico de dispositivos ópticos. Estados de campo óptico. Estados cuánticos de luz puros y mezcla.

Polarización cuántica de la luz. Operador de espín. Concepto de polarización cuántica. Operadores de Stokes. Grado de polarización cuántica.

Interferencia y coherencia opto-cuántica. Probabilidad de detección de Glauber. Interferometría opto-cuántica. Funciones de coherencia opto-cuántica.

Optica cuántica no lineal. Operadores Momento no lineales de segundo y tercer orden. Generación de estados cuánticos de luz. Detección homodina y heterodina de estados de luz cuántica.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva

Tutorización individual del alumno

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	10.0	10.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	90.0	90.0
NIVEL 2: MATERIALES FOTÓNICOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>En materiales fotónicos el alumno adquirirá conocimientos acerca de la propagación de la luz en materiales y estructuras fotónicas, así como de las propiedades ópticas que permiten modular la luz. En particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirirán conocimientos sobre fundamentos de interacción luz-materia en el modelo semi-clásico, así como sus límites de aplicación. - Adquirirá los conocimientos de la modulación de la luz a través de los efectos electro, magneto y acusto-ópticos en los medios materiales y sus aplicaciones tecnológicas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Teorías semi-clásica de la interacción luz-materia. Modelo de Maxwell-Lorentz. Modelo semi-clásico Maxwell-Schrödinger.</p> <p>Modelos lineales y no lineales de las propiedades ópticas de materiales. Permitividad y susceptibilidad. Carácter Tensorial. Régimen lineal y no lineal de respuesta. Materiales cristalinos y amorfos.</p> <p>Efectos Electro, Magneto y Acusto-Ópticos. Propiedades cristalográficas de los materiales electro, magneto y elasto-ópticos. Moduladores EO, MO y AO.</p> <p>Estructuras de Cristal Fotónico. Estructuras nanométricas 1D, 2D y 3D. Teoría de bandas. Propiedades ópticas. Tecnologías de fabricación</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	25	100
Docencia interactiva	5	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	20.0	20.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	30.0	30.0
Exposición oral y defensa de trabajos	50.0	50.0
NIVEL 2: RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN ELECTROMAGNÉTICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>En la materia Radiación y Propagación Electromagnética el alumno estudiará las dos formas de transmisión de la energía electromagnética entre dos puntos del espacio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inalámbrica (en el espacio libre), mediante antenas cuya geometría (forma y tamaño) controle la distribución de fuentes de radiación que determina la intensidad de radiación en diferentes direcciones del espacio. • Guiada (confinada), mediante una estructura guiante formada por conductores y/o dieléctricos que permita la transmisión de potencia entre dos puntos, minimizando las pérdidas por radiación. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>BLOQUE DE RADIACIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relaciones fuente/campo de un elemento radiante aislado. 2. Elementos radiantes de tipo I: dipolos, lazos y hélices. 3. Elementos radiantes de tipo II: bocinas, ranuras y parches. 4. Agrupaciones lineales y bidimensionales de antenas: análisis y síntesis. 5. Antenas reflectoras. <p>BLOQUE DE PROPAGACIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estructuras guiantes rectilíneas. 2. Transformación de impedancia y métodos de adaptación. 3. Pérdidas dieléctricas y óhmicas en estructuras rectilíneas. 4. Resonadores. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Exposición oral y defensa de trabajos	60.0	60.0
NIVEL 2: ÓPTICA INTEGRADA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Aprender los fundamentos de la Óptica Integrada (OI) en materiales dieléctricos, semiconductores, metales e híbridos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formalizar la propagación modal de la luz en guías ópticas integradas y mostrar el funcionamiento de los elementos ópticos integrados básicos realizados con estas guías. - Presentar los distintos métodos de caracterización óptica de los elementos ópticos integrados así como sus procesos de fabricación. - Exponer el fenómeno del acoplamiento modal entre guías ópticas integradas, formalizarlo y mostrar su utilidad práctica. - Mostrar las aplicaciones más relevantes de la óptica integrada desarrolladas con Dispositivos Ópticos Integrados (DOI) en los campos del procesado óptico, sensores ópticos y comunicaciones ópticas.
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>Teoría modal de guías ópticas integradas. Origen y concepto de la óptica integrada; guías planas de salto de índice y de índice gradual; guías integradas de canal; métodos de resolución modal; modos plasmónicos.</p> <p>Caracterización de guías ópticas integradas. Acoplamiento prisma-guía; medida de índices efectivos; acoplamiento red de difracción-guía; medida de pérdidas.</p> <p>Teoría del acoplamiento modal. Ortogonalidad modal; acoplamiento modal transversal; uniones Y; teoría de modos acoplados.</p> <p>Acoplamiento modal contradireccional y codireccional. Redes ópticas integradas como acoplador contradireccional; concepto de gap fotónico y guiado nanofotónico; conversores TE-TM; acopladores direccionales.</p> <p>Dispositivos ópticos integrados. Fundamento y propiedades de los circuitos ópticos integrados (COI); procesos de fabricación; dispositivos ópticos integrados básicos; sensores; amplificadores.</p>
5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.
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
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	10.0	10.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	60.0	60.0
Actividades realizadas en horario no presencial	30.0	30.0
NIVEL 2: FIBRAS ÓPTICAS Y COMUNICACIONES		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Tras cursar esta materia, el estudiante dominará los principios fundamentales de la propagación por fibra óptica, el medio de transmisión de información más eficiente de los sistemas de comunicación actuales. En particular, el alumno conocerá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • los elementos básicos de un sistema de comunicaciones y su función 		

- los aspectos fundamentales de los fenómenos implicados en la propagación de la luz en fibras ópticas (guiado de luz, dispersión temporal, atenuación y efectos no lineales) y su repercusión en la transmisión de información.

los principios fundamentales de la tecnología desarrollada para compensar la distorsión de la señal óptica (compensación de dispersión y amplificación).

5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Fundamentos de Comunicaciones Ópticas: elementos del sistema y técnicas de modulación.
2. Fundamentos de la propagación en fibras ópticas: modos guiados y propagación de pulsos.
3. Dispersión en fibras ópticas y sistemas de compensación de dispersión.
4. Atenuación de la señal y sistemas de amplificación.
5. Efectos no lineales en fibras ópticas.Limitaciones.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva

Tutorización individual del alumno

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
-----------------------	--------------------	--------------------

Asistencia y participación en las clases	10.0	10.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	50.0	50.0
Actividades realizadas en horario no presencial	40.0	40.0
NIVEL 2: DISEÑO E INSTRUMENTACIÓN ÓPTICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>En la materia Diseño e Instrumentación Óptica el alumno adquirirá los conocimientos necesarios en el ámbito del diseño optimizado de componentes ópticos así como en el del diseño de instrumentos ópticos que le permitan desenvolverse en el diseño de nuevas técnicas ópticas de formación de imagen, detección o medida de propiedades ópticas.</p> <p>Entre los objetivos específicos destacar que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirirá los conocimientos básicos necesarios para el diseño de componentes ópticos. - Adquirirá los principios básicos del diseño de instrumentos ópticos avanzados. - Adquirirá los conocimientos resultantes del estudio en profundidad de sensores de frente de onda y sus aplicaciones. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Teoría de aberraciones. Aberraciones de onda, aberraciones de rayo. Compensación de aberraciones</p> <p>Diseño de componentes ópticos. Composición de múltiples superficies. Funciones de Merito. Optimización</p> <p>Instrumentación avanzada. Tomografía de coherencia óptica. Microscopía confocal. Pinzas ópticas.</p> <p>Sensores de frente de onda. Sensores Shack-Hartmann. Óptica adaptativa. Aplicaciones.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	100.0	100.0
5.5 NIVEL 1: ESPECIALIDAD EN FÍSICA FUNDAMENTAL		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: MECÁNICA CUÁNTICA AVANZADA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6

ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
El objetivo de este curso es presentar una selección de temas que complementen la formación del estudiante en el campo de la Física Cuántica. Los temas concretos han sido elegidos por su relevancia en diferentes campos de la Física actual.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Formulación de la mecánica cuántica en términos del operador matriz densidad. Estados puros y mezclas. Formalismo de la segunda cuantización no relativista. Aplicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulación de la mecánica cuántica mediante la integral de camino. Aplicaciones. - Estados coherentes. Efecto Aharonov-Bohm. Fases geométricas de Berry. - Cuantización de partículas en campos electromagnéticos externos. Niveles de Landau y efecto Hall cuántico. - Métodos aproximados. Teoría de perturbaciones dependientes del tiempo. Transiciones y desintegraciones. Límite semiclásico. Complementos de la teoría cuántica de la difusión. - Simetrías y leyes de conservación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de flúidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinarias, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
NIVEL 2: FÍSICA DE FLÚIDOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No
LISTADO DE ESPECIALIDADES	
Especialidad en Física Fundamental	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<p>La materia de Física de Fluidos pretende que el alumno profundice en el conocimiento de los fluidos. Se comenzará introduciendo brevemente los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos, la estática de fluidos, siguiendo por la ecuación de Bernoulli, para introducir las leyes de conservación de la masa, y de momento para fluidos viscosos (Navier-Stokes) y no viscosos (Euler), así como la ecuación de conservación de la energía. Tras resolver algunos fluidos viscosos, se introduce el concepto de capa límite.</p> <p>Se analizarán diferentes casos de fluidos compresibles, viscosos, fluidos no newtonianos, etc. Estudiaremos diferentes inestabilidades.</p> <p>Cabe destacar la realización de prácticas de laboratorio que ayudan a visualizar más claramente los conceptos que se pretende enunciar en las clases de teoría.</p>	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<p>Ecuaciones de Navier-Stokes. Aproximaciones: Euler, Bernoulli, Boussinesq e hidrostática.</p> <p>Fluidos compresibles.</p> <p>Fluidos Viscosos: fluidos viscosos incompresibles (Couette, Poiseuille, etc). Ley de Stokes. Problema de la gota. Viscosímetros. Dinámica de una película delgada.</p> <p>Fluidos no Newtonianos: fluidos viscoelásticos.</p> <p>Inestabilidades en fluidos: ondas, de densidad, viscosidad y doble difusión.</p> <p>Prácticas: inestabilidades y medidas de viscosidades</p>	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.	
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.	
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.	
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.	
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.	
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	
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.	
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.	
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS	

CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinarias, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	5	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	39	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Exposición oral y defensa de trabajos	40.0	40.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	20.0	20.0
NIVEL 2: ELECTRODINÁMICA CLÁSICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta asignatura complementa los estudios de Electrodinámica Clásica realizados en el grado en Física. Pretende dar una visión más unificada y general del problema de la radiación electromagnética. Nos centraremos en el estudio de la radiación producida por cargas individuales en movimiento arbitrario. El objetivo específico de este curso será:</p> <p>Capacitar al alumno para analizar y resolver problemas en los cuales se produzca radiación electromagnética evaluando los límites de validez de la descripción clásica.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>I.- Fundamentos de radiación por partículas cargadas en movimiento arbitrario. Potenciales y campos creados por una partícula en movimiento arbitrario: potenciales y campos de Lienard-Wiechert. Distribución angular de la radiación. Desarrollo multipolar. Potencia total radiada por una carga acelerada: fórmulas de Larmor y Lienard. Descomposición espectral de la energía radiada. Reacción por radiación.</p> <p>II.- Aplicaciones. Radiación y dispersión de la radiación: i) por partículas libres, fórmula de Thomson, ii) por partículas ligadas. Estudio pormenorizado de las características de algunos tipos de radiación: radiación de frenado, radiación de sincrotrón, radiación de transición, radiación Cherenkov.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100

Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	100.0	100.0
NIVEL 2: ACÚSTICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Formación básica en la caracterización de las ondas sonoras y en sus propiedades de propagación. - Fundamentos de la audición del sonido, tanto desde el punto de vista fisiológico como desde el psicológico (percepción). - Introducción a la acústica arquitectónica y a la acústica ambiental. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Magnitudes acústicas. Impedancia acústica. Intensidad acústica. Atenuación. Nivel de intensidad. Nivel de Presión. Nivel de potencia. Superposición de ondas sonoras.</p> <p>Reflexión y Transmisión. Condiciones de frontera. Coeficiente de absorción de potencia. Resonancia. Materiales y dispositivos absorbentes.</p> <p>Análisis del sonido. Muestreo digital. Reconstrucción de señales. Filtrado de señal. Resonadores. Análisis en bandas de frecuencia.</p> <p>Propagación del sonido. Factores que influyen en la propagación. Fuentes puntuales estacionarias. Fuentes puntuales en movimiento. Fuentes lineales y superficiales.</p> <p>Acústica fisiológica y psicológica. Propiedades mecánicas del oído. Mecanismo de la audición. Percepción sonora. Umbrales auditivos. Niveles de sonoridad. Tono y timbre de un sonido. Enmascaramiento. Audición binaural.</p>		

Acústica arquitectónica. Modos propios de vibración de un recinto. Función de transferencia de una sala. Campo difuso. Tiempo de reverberación. Modelos de cálculo del tiempo de reverberación.

Acústica ambiental. Sonómetros. Medida de niveles sonoros ambientales. Legislación sobre protección ante la contaminación acústica. Aislamiento acústico de recintos. Pantallas acústicas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.

CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	43	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva

Tutorización individual del alumno

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	20.0	20.0

Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Exposición oral y defensa de trabajos	40.0	40.0
NIVEL 2: FENÓMENOS DE TRANSPORTE		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>La selección del contenido de este curso se ha orientado a introducir los elementos de la materia que las/os alumnas/os de este nivel formativo debería saber, no solamente para aquellas/os que tengan como orientación la investigación relacionada con los procesos de transporte y sus propiedades. El objeto final de la teoría del transporte es tratar de deducir las ecuaciones de balance del proceso en estudio, es decir, las expresiones matemáticas que relacionan entre sí los factores que intervienen en dicho proceso, para tratar de prever su evolución. Así, los primeros pasos permiten establecer las herramientas necesarias para el posterior análisis de diversos procesos de transporte, así como de sus propiedades.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Fundamentos de los procesos de transporte. Funciones de distribución. Frecuencia de colisión y recorrido libre medio.</p> <p>Transporte de energía. Teoría molecular aproximada. Modelos de estimación de propiedades. Ecuaciones de balance de energía mecánica. Ecuaciones de balance de energía térmica. Conducción. Propagación del sonido.</p> <p>Transporte de materia. Teoría molecular aproximada. Modelos de estimación de propiedades. Ecuaciones de balance de materia. Mecanismos de transporte de materia. Difusión, efusión y convección. Transferencia simultánea de energía y materia.</p> <p>Transporte de cantidad de movimiento. Teoría molecular aproximada. Modelos de estimación de propiedades. Ecuaciones de balance de cantidad de movimiento. Análisis de diversos flujos. Teoría de capa límite.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	25.0	25.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	75.0	75.0
NIVEL 2: INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los procesos y las magnitudes relevantes para describir la interacción de la radiación con la materia, tanto en el caso de radiaciones directamente ionizantes (pesadas y ligeras) como de los diferentes tipos de radiación indirectamente ionizantes (fotones y neutrones).</p> <p>Aprender a calcular las magnitudes citadas y a utilizar programas y bases de datos para su cálculo más preciso.</p> <p>Para dicho cálculo se tomarán como ejemplos las aplicaciones más importantes de las radiaciones ionizantes.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos generales y fuentes de radiación. • Generación de radiación ionizante con radiaciones no ionizantes: láseres de alta potencia, interacción láser materia, aceleración de partículas en plasmas. • Radiaciones con carga; Radiaciones pesadas y ligeras. Poderes de frenado, distribuciones de pérdida de energía, curva de Bragg, dispersión en ángulo y energía, alcances. • Radiaciones sin carga; Radiaciones electromagnéticas: Mecanismos de interacción. Técnicas de detección. • Neutrones: Clasificación, mecanismos de interacción y secciones eficaces. Difusión y moderación de neutrones. Técnicas de detección. Particularidades de la interacción de radiaciones de energías intermedias y altas. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinarias, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	2	100
Docencia práctica de laboratorio	13	100
Tutorización individual del alumno	3	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	37	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	100.0	100.0
NIVEL 2: FÍSICA MÉDICA Y DOSIMETRÍA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

En la materia de Física Médica y Dosimetría se adquirirán conocimientos sobre las aplicaciones de la Física en el ámbito médico y especialmente en los aspectos relativos al uso de las radiaciones ionizantes en diagnóstico y terapia. Además se profundizará en los conocimientos fundamentales para medir y caracterizar los campos de radiación.

- Adquirirá los conocimientos de los fundamentos sobre dosimetría e instrumentación dosimétrica.

- Adquirirá los conocimientos básicos de las aplicaciones de diferentes tipos de radiación en el ámbito médico: sus fundamentos tecnológicos y su uso práctico.

5.5.1.3 CONTENIDOS

1.- Física de la radiación.

1.1. Interacciones de la radiación con la materia. Electrones, fotones, neutrones e iones pesados. Coeficientes másicos de interacción.

1.2. Radiometría. Fluencia y fluencia en energía. Kerma. Dosis y Cema. Cálculo de magnitudes.

1.3. Teoría de cavidades. Bragg-Gray y Spencer-Attix.

2.- Instrumentación

2.1. Propiedades generales de los dosímetros.

2.2. Patrones primarios: calorimetría, dosimetría de Fricke

2.3. Dosímetros en nivel de terapia.

2.4. Sistemas de medida en niveles de protección radiológica.

3.- Generadores de radiación en aplicaciones médicas.

3.1. Sistemas generadores de rayos X

3.2. Unidades de teleterapia

3.3. Aceleradores de partículas para uso médico.

4.- Protección radiológica.

4.1. Conceptos básicos de protección Radiológica. Efectos biológicos de las radiaciones.

4.2. Magnitudes limitadoras y magnitudes operacionales.

4.3. Aspectos legales.

4.4. Diseño de instalaciones radiactivas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinarias, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	5	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	39	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	50.0	50.0
Superación de exámenes parciales o finales	50.0	50.0
NIVEL 2: FÍSICA MEDIOAMBIENTAL		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>La asignatura de Física Ambiental se propone como una síntesis de varias disciplinas con cabida en cualquier grado o postgrado de física y que impartan contenidos relacionados con la descripción global del medio ambiente desde un punto de vista físico. Dichos contenidos son la base de numerosas disciplinas de gran impacto en la sociedad actual, como la investigación en energías renovables, disminución del impacto ambiental, cambio climático de origen antropogénico, tratamiento de la contaminación, gestión de residuos, etc.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA AMBIENTAL. La Física Ambiental. Flujos de materia y energía. Suministros energéticos y sociedad.</p> <p>PROCESOS DE CONTAMINACIÓN. Contaminación ambiental. Control del ruido y acústica ambiental.</p> <p>Contaminación electromagnética. Contaminación lumínica. Radiación ionizante. Gestión integral de residuos.</p> <p>ATMÓSFERA Y CLIMA. Fundamentos de meteorología y climatología: dinámica atmosférica. Fundamentos de Física de la Hidrosfera: bases de oceanografía Física. Física de la Litosfera: sostenibilidad.</p> <p>BASES DE LA TELEDETECCIÓN Y OBSERVACIÓN DE LA TIERRA.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	15	100
Docencia interactiva	10	100
Docencia práctica de laboratorio	5	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	43	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	10.0	10.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Exposición oral y defensa de trabajos	50.0	50.0
5.5 NIVEL 1: OPTATIVAS LIBRES		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS AVANZADA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
Este curso es continuación de la asignatura Teoría Cuántica de Campos, vinculada a la orientación de Física de Partículas. El objetivo principal es el estudio de los aspectos no perturbativos de la teoría cuántica de campos, especialmente en conexión con la dinámica cuántica de las teorías de gauge. Los principales temas a estudiar son las anomalías y sus implicaciones, así como las diferentes soluciones solitónicas y su conexión con la estructura no perturbativa de las teorías de campos. Se incluye también una introducción a la supersimetría.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> -Anomalías quirales en cuatro dimensiones. Método de Fujikawa y diagramas del triángulo. Aplicación a QCD y al modelo estándar. -Anomalías de paridad en teorías en tres dimensiones. Anomalías en modelos bidimensionales. Modelo de Schwinger. Aspectos topológicos de las anomalías. -Solitones en teoría de campos. Monopolos. Vortices. Instantones y vacío theta. Skyrmiones. -Fases de las teorías gauge. Caracterización del confinamiento. Lazos de Wilson y ζt Hooft. Límite de ζt Hooft y expansión $1/N$. -Introducción a la supersimetría. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100

Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
NIVEL 2: FÍSICA MATEMÁTICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>El objetivo de este curso es proporcionar al alumno herramientas matemática que le permitan comprender las teorías actuales de las interacciones fundamentales y, mas concretamente, las teorías de gauge y la gravedad. Por ello los principales objetivos del curso son familiarizar al alumno con los principales conceptos de las álgebras de Lie y sus representaciones, así como con las principales ideas de la geometría diferencial de variedades. Se pretende que al final del curso el estudiante adquiera un conocimiento practico de las álgebras de Lie (especialmente de SU(2) y SU(3)), de las formas diferenciales y del la geometría de Riemann básica.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Grupos y álgebras de Lie. Álgebras SU(2) y SU(3). Álgebras de Lie semisimples. Subálgebras de Cartan y sistemas de raíces. - Teoría de representaciones de SU(2). Sistemas de pesos. Representaciones de SU(N). Diagramas de Young y serie de Clebsch-Gordan. Aplicación al modelo quark. - Grupos de Lorentz y Poincare. Vector de Pauli-Lubanski y clasificación de representaciones. - Elementos de geometría diferencial de variedades. Vectores y tensores. Formas diferenciales. Derivada exterior. 		

- Geometría de Riemann. Transporte paralelo y conexión afín. Curvatura. Aplicación a la relatividad general.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
NIVEL 2: FÍSICA DE ASTROPARTÍCULAS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Proporcionar al estudiante una visión general del emergente campo de la física de astropartículas, entendiendo como tal la exploración del universo usando fotones de alta energía, rayos cósmicos y neutrinos.</p> <p>Familiarizar al estudiante con los aspectos teóricos del campo, y con los novedosos métodos de detección que emplean experimentos clave para la observación de astropartícula.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>- Rayos cósmicos (1a parte): observaciones, propagación y aceleración y fuentes.</p> <p>Observaciones de rayos cósmicos</p> <p>Espectro y composición de los rayos cósmicos.</p> <p>Fuentes. Aceleración.</p> <p>Propagación de los rayos cósmicos. Procesos físicos de pérdida de energía. El corte GZK.</p> <p>- Rayos cósmicos (2a parte): detección. Lluvias de partículas en la atmósfera.</p> <p>Procesos físicos relevantes en la producción de cascadas atmosféricas</p> <p>Ecuaciones de cascadas</p> <p>Flujos de partículas en la atmósfera. Fenomenología.</p> <p>Métodos Monte Carlo.</p> <p>- Rayos gamma.</p> <p>Flujos de rayos gamma. Introducción.</p> <p>Producción y fuentes de rayos gamma.</p> <p>Propagación.</p> <p>Detección de rayos gamma.</p>		

<p>- Neutrinos.</p> <p>Producción de neutrinos. Flujos de neutrinos.</p> <p>Neutrinos atmosféricos. Neutrinos cosmológicos.</p> <p>Límites a los flujos de neutrinos.</p> <p>Oscilaciones de neutrinos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
NIVEL 2: TEORÍA CUÁNTICA DE LA INFORMACIÓN		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Ofrecer al alumno una panorámica general de la teoría cuántica de la información. El alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer el formalismo matemático que subyace a la teoría cuántica de la información. - Comprender las peculiaridades que diferencian la computación cuántica y clásica. - Conocer la implementación física, en sistemas ópticos y opto-atómicos, de operaciones sobre estados cuánticos para teleportación, encriptación y computación cuántica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bits y qubits</i>. Formalismo de la mecánica cuántica. Estados y operadores. Polarización de la luz. Espín 1/2 y la esfera de Bloch. Manipulación de qubits. Estados puro y mezcla. Operador densidad. - <i>Correlaciones cuánticas</i>. Estados multipartitos. Producto tensorial, entrelazamiento y purificación. Teorema de no-clonación. Decoherencia. Desigualdades de Bell. - <i>Información cuántica</i>. Entropía de Shannon y de Von Neumann. Codificación densa. Teleportación. - <i>Computación cuántica</i>. Reversibilidad. Puertas lógicas cuánticas. Algoritmos de Deutsch y de Grover. Transformada de Fourier cuántica. Periodo de una función. Encriptación y corrección cuántica de errores. - <i>Implementaciones físicas en sistemas ópticos</i>. Sistemas ópticos lineales y no lineales. Transformaciones opto-cuánticas. Experimentos de teleportación y encriptación con fotones. - <i>Implementaciones físicas en sistemas opto-atómicos</i>. Interacción átomos-pulsos de luz. Cavidades QED (modelo J-C). Trampas de iones, redes de átomos fríos. RMN. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	60.0	60.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
NIVEL 2: TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FOTÓNICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		

CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Refuerzo de los conocimientos del alumno sobre la adquisición y tratamiento de datos experimentales.</p> <p>Adquisición de unos conocimientos básicos del trabajo en un laboratorio de óptica, de las medidas de seguridad necesarias en el trabajo con láseres y de métodos experimentales de uso común en la óptica y la fotónica actual.</p> <p>Desarrollar destrezas específicas de la óptica y la fotónica, como alineado de sistemas ópticos o filtrado espacial de haces láser.</p> <p>Adquirir conocimientos básicos, desde una perspectiva experimental, sobre el tratamiento y transmisión de información por métodos ópticos, así como de la manipulación y guiado de luz.</p> <p>Aprender a interpretar los resultados experimentales obtenidos. Aprender a usar correctamente el lenguaje científico.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Procesado óptico de información. - Instrumentación y metrología óptica. - Estructuras fotónicas guiantes. - Fibras ópticas. Acoplamiento y caracterización. - Transmisión de señal por fibra. Atenuación. - Materiales electro-ópticos y magneto-ópticos 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia práctica de laboratorio	45	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	39	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exposición oral y defensa de trabajos	70.0	70.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	30.0	30.0
NIVEL 2: BIOELECTROMAGNETISMO		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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"> • Conocer la naturaleza de la interacción entre la radiación no ionizante y los sistemas biológicos. • Conocer, valorar y controlar la contaminación electromagnética en el ambiente. • Conocer las distintas aplicaciones terapéuticas de la radiación no ionizante a niveles térmicos y no térmicos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Radiación ionizante y no ionizante. 2. Mecanismo del calentamiento por la radiación electromagnética. 3. Tratamientos térmicos por diatermia e hipertermia. 4. Efectos térmicos nocivos. 5. Efectos atérmicos de la radiación electromagnética. 6. Tasa de absorción específica. 7. Normas y prescripciones. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		

CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Exposición oral y defensa de trabajos	60.0	60.0
NIVEL 2: ELECTRONES ALTAMENTE CORRELACIONADOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Esta asignatura discute los conceptos fundamentales para comprender los efectos debidos a correlaciones electrónicas que son la base para la aparición de fenómenos colectivos en la materia. Son objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Familiarizar al estudiante con el concepto de cuasipartícula y del estado colectivo más sencillo: líquido de Fermi. <p>Comprender el concepto de correlación y sus implicaciones en las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

1. **Teoría de Landau de líquidos de Fermi.** Principio de continuidad adiabática. Concepto de cuasipartículas. Fenomenología del líquido de Fermi. Susceptibilidad de carga y espín. Inestabilidades del líquido de Fermi. Importancia de la dimensionalidad.
2. **Magnetismo itinerante:** modelo de Stoner en la aproximación de campo medio. Criterio de Stoner. Teoría general de la susceptibilidad. Inestabilidades con vector de onda finito. Importancia de la estructura de bandas (nesting).
3. **Magnetismo de momentos localizados:** transición de Mott y modelo de Hubbard. Concepto de transición metal-aislante. Modelo de Hubbard como un sistema de espines. Superintercambio. Hamiltoniano de Heisenberg. Modelo ferromagnético de Heisenberg. Estado fundamental. Rotura de simetría. Excitaciones (ondas de espín). Aislantes de Mott. Estados colectivos: ondas de espín. Modelo antiferromagnético. Orden de Néel. Ondas de espín. Importancia de la dimensión. Efectos cuánticos: frustración y vidrios de espín.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva

Tutorización individual del alumno

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	70.0	70.0

Exposición oral y defensa de trabajos	30.0	30.0
NIVEL 2: DETECTORES Y ACELERADORES		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Objetivos: Profundizar en los fundamentos de los detectores de radiación ionizante. Repasar las diferentes técnicas de detección según la variable medida, la resolución necesaria y el tipo y energía de radiación.- Adiestrar al alumno en el desarrollo de detectores y la instrumentación y técnicas de medida asociadas.</p> <p>Resultados: El alumno sabrá estimar las variables mas relevantes en la detección de una radiación y determinar el montaje experimental necesario para su medida. ¿ El alumno sabrá hacer algún tipo de detector sencillo y estimar sus propiedades mas relevantes. - Los alumnos se habrán habituado a abordar en equipo el diseño, montaje y la realización de un montaje experimental para la medida de radiación.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Introducción: Revisión de los principales fenómenos de interacción de la radiación materia: escalas y magnitudes. Avalanchas electromagnéticas y hadrónicas. Avalanchas en gases.</p> <p>Detectores de radiación: Propiedades. Detectores de posición, de rastreo (tracking), de tiempo de vuelo, calorímetros.</p> <p>Detectores de ionización gaseosa: Procesos típicos de ionización en un gas: avalanchas y ¿streamers¿. Tipos de detectores. Cámaras de deriva y multihilo.</p> <p>Detectores de emisión de radiación EM: Detectores Cherenkov: diferenciales, de umbral y RICH. Detectores TRD.</p> <p>Detectores de centelleo: Principios de funcionamiento. Dispositivos de lectura: PMs y SiPMs. Configuraciones de alimentación eléctrica. Medidas de tiempo y de amplitud.</p> <p>Detectores de estado sólido: Fundamentos. Detectores de Silicio. Configuraciones de microstrips y de pixeles</p> <p>Diseño básico de experimentos: Sección eficaz y luminosidad. Detectores de coincidencias y de veto. El trigger: niveles y reducción de datos.</p> <p>Introducción a los aceleradores de partículas: Aceleradores de tensión directa y resonantes. Aceleradores lineales, ciclotrones y sincrotrones. El betatrón. Fuentes de radiación sincrotrón.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	5	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	30.0	30.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	40.0	40.0
Desarrollo y utilización de programas informáticos	30.0	30.0
NIVEL 2: TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y SIMULACIÓN EN FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	

ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Se pretende que el alumno adquiera conocimientos en las principales herramientas y métodos de computación-programación usados en la actualidad en los experimentos de física nuclear y de partículas. El nivel alcanzado por el alumno le permitirá entender sin dificultad los programas escritos por especialistas y diseñar por él mismo programas sencillos. Se espera que al finalizar el curso tendrá los conocimientos suficientes para ser capaz de aprender a usar, de forma autónoma, el software utilizado en los grandes experimentos de física nuclear y de partículas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Aplicaciones de la Programación Orientada a Objetos al tratamiento de datos en física nuclear y de partículas. Implementaciones en lenguajes de alto nivel.</p> <p>Métodos estadísticos de análisis de datos. Separación de señal y fondo en un espacio n-dimensional.</p> <p>Técnicas de simulación con GEANT4.</p> <p>Técnicas de análisis de datos con ROOT.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	15	100
Docencia práctica de laboratorio	15	100
Tutorización individual del alumno	5	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	40.0	40.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	60.0	60.0
NIVEL 2: TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA NUCLEAR		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí

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		
<p>En la materia Técnicas experimentales en física nuclear el alumno practicará una serie de competencias básicas relacionadas con conceptos ya introducidos en asignaturas tales como Interacción de la Radiación con la Materia y Aceleradores y Detectores. Además se formará en temas específicos relacionados con las técnicas de detección específicas para el tratamiento e identificación de cualquier tipo de partículas emergentes tras una reacción nuclear.</p> <p>El estudio de los contenidos mínimos que se proponen dotará a los alumnos de las conceptos y conocimientos necesarios para entender el funcionamiento de experimentos actuales en física nuclear.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Dispositivos electromagnéticos: Introducción al transporte y almacenamiento de partículas cargadas. Espectrómetros Electromagnéticos. Anillos de almacenamiento. Trampas de iones. Ejemplos de diferentes tipos de instalación. Manejo de programas de simulación simples.</p> <p>Técnicas de detección de gammas: Nociones básicas relativas a la detección de radiación gamma. Técnicas de medida: Espectroscopía de alta resolución, técnicas de absorción total, calorimetría. Aplicaciones de uso. Presentación de experimentos y detectores tipo.</p> <p>Técnicas de detección de neutrones: Nociones básicas de la Interacción de neutrones con la materia. Técnicas de detección con neutrones moderación de neutrones, técnicas de tiempo de vuelo (espectroscopía con neutrones), técnicas de absorción total. Reacciones inducidas por neutrones. Aplicaciones de uso. Presentación de experimentos y detectores tipo.</p> <p>Técnicas de detección de iones pesados: Técnicas de identificación de iones. Determinación de la carga, determinación de la masa, determinación del momento. Ejemplos de experimentos y detectores tipo.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		

CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.		
CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	2	100
Docencia práctica de laboratorio	8	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	10.0	10.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	25.0	25.0
Superación de exámenes parciales o finales	40.0	40.0
Desarrollo y utilización de programas informáticos	25.0	25.0
NIVEL 2: FENÓMENOS CRÍTICOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>Conocimiento de la física de los fenómenos críticos y de las transiciones de fase. El alumno recibirá una instrucción en dicha temática, tocando sus aspectos de descripción fenomenológica, de modelización, y de análisis experimental. Al final de la asignatura el alumno sabrá identificar y analizar un fenómeno crítico, así como también utilizarlo como herramienta para la caracterización del material o sistema que experimenta dicho fenómeno.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Descripción general de los fenómenos críticos. Ejemplos de transiciones de fase y sus fenómenos críticos (superconductores, superfluidos, condensados de Bose-Einstein, cristales líquidos, aleaciones, ferromagnéticos, ferroeléctricos, fenómenos percolativos, otros).</p> <p>Parámetro de orden. Ruptura de simetría.</p> <p>Modelos de campo medio y de Landau-Ginzburg.</p> <p>Escalamiento. Longitudes de correlación. Invariancia de escala.</p> <p>Aplicación de los modelos de grupo de renormalización a los fenómenos críticos.</p> <p>Influencia de la dimensionalidad espacial sobre los fenómenos críticos.</p> <p>Fenómenos críticos en sistemas inhomogéneos. Percolación.</p> <p>Aspectos experimentales en la medición de fenómenos críticos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	5	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	39	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	50.0	50.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	50.0	50.0
NIVEL 2: SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>El objetivo de este curso es introducir al alumno en el estudio de los sistemas nanoestructurados, proporcionándole una visión general de sus peculiares propiedades (muy diferentes, de ordinario, de las de los correspondientes sistemas macroscópicos) y de los métodos que existen hoy día para su estudio.</p> <p>Los resultados esperables del aprendizaje son:</p> <p>a) que el alumno aprenda las características fundamentales de esta clase de sistemas (desde los más simples a los más complejos); y</p>		

b) que se familiarice con algunas de las teorías y métodos de simulación que se emplean en la actualidad para su estudio.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Microagregados. Propiedades estructurales. Cambios de fase. Propiedades magnéticas.

Clusters soportados. Estructuras y otras propiedades.

Nanoestructuras de carbono: Fullerenos, grafeno, nanocintas de grafeno.

Puntos cuánticos. Propiedades electrónicas.

Nanohilos. Propiedades electrónicas y de transporte.

Nanotermodinámica

Fluidos nanoestructurados. Líquidos iónicos, fluidos autoasociativos. Nanofluidos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	20.0	20.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	80.0	80.0
NIVEL 2: FÍSICA NO LINEAL		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
Lenguas en las que se imparte		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>La asignatura de Física no Lineal aporta nuevos métodos para abordar problemas altamente complejos que, con las herramientas conocidas hasta el momento por los alumnos, resultan inabordables. Técnicas tales como inestabilidades, bifurcaciones, mapas de Poincaré, diagramas de nullclines, análisis de estabilidad lineal, exponentes de Lyapunov, sistemas con dimensionalidad fractal, análisis de perturbaciones, técnicas de promediado, etc. han de ser herramientas con las que el alumno se haya familiarizado al final del curso y sepa aplicarlas a diferentes problemas no lineales que pueda encontrarse.</p> <p>El programa de la asignatura está organizado de modo que se parte de sistemas cuya dinámica temporal viene descrita por una única variable y se va aumentando su dimensionalidad. En este proceso se ve que la complejidad de los fenómenos que aparecen aumenta sorprendentemente y que las herramientas de la Física tradicional o, al menos, las herramientas con las que el alumno está familiarizado, no son útiles a la hora de abordar estos nuevos problemas. En este sentido, es objetivo de la asignatura el mostrar a la Física No Lineal como una metodología diferente que permita obtener información de sistemas altamente complejos que de otro modo son inabordables.</p> <p>El análisis de sistemas que además de dinámica temporal presentan organización espacial, nos permite introducir una gran riqueza de comportamientos que son debidos a su naturaleza altamente no lineal. Un paso posterior es considerar sistemas acoplados a través de redes complejas y como las propiedades de dichas redes influyen en la dinámica del sistema.</p> <p>A lo largo del curso se presentarán numerosos ejemplos y sistemas reales que describen comportamientos de diferentes disciplinas que van desde la Biología, comportamientos sociales o modelos económicos.</p> <p>En paralelo con la introducción de los conceptos de la física no lineal se irán introduciendo las herramientas numéricas necesarias para cada uno de los problemas tratados lo que permitirá que el alumno pueda resolver muchos problemas que de otro modo son irresolubles.</p> <p>Se realizarán también experimentos prácticos en los que puedan observar algunos de los fenómenos estudiados.</p>		

5.5.1.3 CONTENIDOS		
Sistemas de una variable: bifurcaciones.		
Sistemas de dos variables: ciclos límite, teorema de Poincaré-Bendixon, mapa de Poincaré, bifurcaciones.		
Sistemas de tres variables: caos, atractores extraños, rutas al caos, exponentes de Lyapunov, constante de Feigenbaum, sincronización. Sistemas discretos, mapas.		
Estructuras espaciotemporales: ondas viajeras, autoondas, estructuras de Turing.		
Redes complejas: real world, small world, propiedades, aplicaciones.		
Aplicaciones teóricas: modelos de dinámica de poblaciones, sistemas biofísicos, modelos económicos, etc.		
Aplicaciones numéricas a diversos problemas no lineales.		
Prácticas.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	5	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	2	100

Trabajo personal del alumno y otras actividades	38	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	20.0	20.0
Exposición oral y defensa de trabajos	30.0	30.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	30.0	30.0
Desarrollo y utilización de programas informáticos	20.0	20.0
NIVEL 2: FÍSICA DE POLÍMEROS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
3		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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"> - Que el alumno se familiarice con este tipo de materiales tan importantes en el mundo actual. - Que sepa caracterizar los polímeros y analizar cómo influyen las características moleculares en sus propiedades físicas que les hacen útiles como materiales de muy distintas aplicaciones. - Que el alumno aplique los conocimientos de Física adquiridos en Termodinámica, Mecánica, Mecánica y Física Estadística en el campo de la Física de Polímeros, entre ellos a: <ol style="list-style-type: none"> 1) La simulación de la geometría y energía de las macromoléculas. 		

2) La elasticidad entrópica, que no tiene ningún otro material.

3) Los comportamientos asociados a la transición vítrea, a la respuesta retardada elástica o inelástica y a la viscoelasticidad.

- Que el estudiante domine los conceptos de la memoria de los materiales y la superposición temperatura-tiempo que tienen gran importancia tanto desde el punto de vista fundamental como el aplicado.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Aspectos básicos en la ciencia de polímeros. Definiciones básicas. Arquitectura molecular. Clasificación y nomenclatura. Polimerización. Pesos moleculares: medida, distribución y determinación.

Conformación de la cadena en polímeros. Dimensiones características. Estructura de las macromoléculas. Conformaciones fundamentales. Modelos para el cálculo de la distancia media extremo-extremo. Interacciones de largo alcance. La cadena de Ising.

Termodinámica y Física estadística de disoluciones de polímeros Condiciones de estabilidad de las disoluciones. Modelo reticular de Flory-Huggins.

Comportamiento mecánico de los materiales poliméricos. Transición vítrea. Cristalinidad. Plasticidad. Polímeros amorfos. Elasticidad del caucho. Comportamiento termoelástico y termodinámico de los elastómeros: Fuerzas elásticas energéticas y entrópicas. Modelos mecanoestadísticos de la elasticidad del caucho. Hinchamiento.

Viscoelasticidad de los polímeros. Modelos mecánicos de la viscoelasticidad. Principio de Superposición de Boltzmann. Dependencia de la frecuencia del comportamiento viscoelástico Superposición temperatura-tiempo.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	6	100

Docencia práctica de laboratorio	4	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	25.0	25.0
Realización de trabajos y/o ejercicios.	25.0	25.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	25.0	25.0
Desarrollo y utilización de programas informáticos	25.0	25.0
NIVEL 2: MICROFLÚIDOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>En esta asignatura el alumno desarrollará una serie de competencias básicas fundamentales para un desarrollo científico y profesional en el campo de la Física, bien en el área de la investigación como en las aplicaciones tecnológicas.</p> <p>Entre las competencias específicas destacar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirirá conocimientos sobre los regímenes físicos asociados con el flujo de los fluidos en micro- y nano-canales, así como de los componentes necesarios para tal fin. 		

- Será capaz de diseñar y evaluar los diferentes métodos y dispositivos con el fin de desarrollar nuevas funcionalidades.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Fundamentos de fluidos. Incompresibilidad. Capilaridad. Capa límite. Leyes de escala.

Fundamentos de transporte de fluidos a pequeña escala. Propiedades de fluidos biológicos en microcanales. Dielectroforesis y magnetoforesis.

Modelos matemáticos. Modelos de caracterización del flujo. Cálculo de trayectorias. Particle image velocimetry (PIV).

Control de flujo externo e interno. Microflaps y microválvulas. Tecnología de la microfabricación. Componentes de los sistemas de microfluidos. Sistemas integrados: diseño y optimización.

Aplicaciones. Microfiltros. Microreactores. Biodetección. Aplicaciones médicas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	15	100
Docencia interactiva	5	100
Docencia práctica de laboratorio	10	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	44	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Impartición de docencia teórica

Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	15.0	15.0
Exposición oral y defensa de trabajos	50.0	50.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	35.0	35.0
NIVEL 2: FÍSICA ATMOSFÉRICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>En la materia de Física Atmosférica, el alumno se familiarizará con los aspectos básicos de la dinámica atmosférica, desde las ecuaciones que gobiernan su dinámica hasta aspectos relacionados con la interpretación de mapas atmosféricos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones básicas de conservación y aplicaciones. Aproximación hidrostática, análisis de escala, estabilidad. 2. Aplicaciones elementales de las ecuaciones básicas. Viento geostrofico, viento térmico. 3. Circulación y vorticidad. Vorticidad potencial, la ecuación barotrópica de vorticidad potencial. 4. Oscilaciones atmosféricas. Ondas de gravedad, ondas de Rossby. 5. Capa límite planetaria. Turbulencia atmosférica. 6. Circulaciones de mesoscala: Frentes, convección (tormentas), huracanes. 7. Circulación general de la atmósfera. Zonas climáticas. 8. Predicción numérica del tiempo. Modelos meteorológicos. 		

9. Problemas de contaminación en la atmósfera.		
10. Aprovechamiento de la atmósfera.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.		
CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia interactiva	5	100
Docencia práctica de laboratorio	5	100
Tutorización individual del alumno	2	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	43	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de trabajos y/o ejercicios.	60.0	60.0
Exposición oral y defensa de trabajos	40.0	40.0
NIVEL 2: SENSORES Y PROCESADOS DE SEÑAL		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
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		
<p>El objetivo que se pretende alcanzar es familiarizar a los alumnos con los conocimientos necesarios para implementar equipos electrónicos de medida. Son objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer un amplio conjunto de sensores para medir distintas variables físicas. 2. Identificar el sensor mas adecuado para medir una determinada magnitud física en un contexto dado. <p>Conocer y diseñar circuitos de acondicionamiento de señal para poder usar el sensor elegido.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Introducción a los sistemas de medida electrónicos.</p> <p>Sistemas de medida: caracterización estática y dinámica.</p> <p>Circuitos de acondicionamiento de señal.</p> <p>Amplificadores de instrumentación. Filtrado de señal. Conversión A/D y D/A. Tarjetas de adquisición de datos. Software de control y creación de instrumentos virtuales: LabView. Herramientas de simulación de circuitos: SPICE.</p> <p>Sensores.</p> <p>Sensores resistivos (potenciométricos, RTDs, galgas extensiométricas, termistores, fotoresistencias, sensores de gases, ...). Sensores capacitivos. Sensores inductivos. Sensores electromagnéticos. Termopares. Sensores piezoeléctricos. Sensores piroeléctricos. Sensores de efecto Hall. Sensores optoelectrónicos generadores de señal: fotodiodos, fototransistores y fotomultiplicadores, sensores de imagen CCD y CMOS. Sensores APD y SPAD.</p> <p>Criterios para la selección de sensores.</p> <p>Medida de temperaturas. Medida de las principales variables mecánicas. Medida de magnitudes eléctricas. Medida de radiación.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.		
CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.		
CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.		
CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.		
CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.		
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		
CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.		
CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia teórica	20	100
Docencia práctica de laboratorio	15	100
Tutorización individual del alumno	1	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	39	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia teórica		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en las clases	50.0	50.0
Realización de prácticas y entrega de memorias	50.0	50.0
5.5 NIVEL 1: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster (Especialidades en Física Nuclear y de Partículas, Física de la Materia, Física de la Luz y la Radiación y Física Fundamental)		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	

ECTS NIVEL 2		12
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Física Nuclear y de Partículas		
Especialidad en Física de la Materia		
Especialidad en Física de la Luz y la Radiación		
Especialidad en Física Fundamental		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>En el presente TFM el alumno desarrollará una memoria relativa a algún aspecto avanzado de los sectores de la Física Nuclear y de Partículas, Física de la Materia, Física de la Luz y la Radiación o la Física Fundamental, con vistas a su posterior defensa pública ante un tribunal designado al efecto.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>La memoria citada en el apartado anterior deberá versar sobre algún aspecto relacionado con alguna de las especialidades del Máster, entre las que podrían citarse, sin pretensión de exhaustividad, las siguientes:</p> <p>a) Física Nuclear y de Partículas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de los constituyentes fundamentales de la materia. • Modelo estándar de las interacciones fundamentales y sus posibles extensiones. • Manejo de las principales técnicas experimentales y computacionales de la Física Nuclear y de Partículas. • Estructura astrofísica o reacciones nucleares. <p>b) Física de la Materia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura de la materia y su caracterización: teoría y técnicas experimentales. • Análisis de los estados de la materia. • Transiciones de fase. • Física de sistemas en la nanoescala. • Estructura y propiedades electrónicas. • Física de superficies. <p>c) Física de la Luz y la Radiación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación y caracterización física de estados clásicos y cuánticos de la luz y de la radiación electromagnética. • Propagación e interacción lineal y no lineal de la luz con la materia y estructuras materiales en los dominios espacial y temporal. • Estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación electromagnética. • Procesado clásico y cuántico de información óptica. • Propiedades de la luz y de la radiación. • Diseño de sistemas ópticos e instrumentación óptica. <p>d) Física Fundamental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánica cuántica avanzada. 		

- Física de fluidos.
- Electrodinámica clásica.
- Acústica.
- Fenómenos de transporte de energía, materia, cantidad de movimiento, etc.
- Física médica y dosimetría.
- Física medioambiental.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de realizar trabajos de investigación en equipo.

CG02 - Tener capacidad de análisis y de síntesis.

CG03 - Adquirir la capacidad para redactar textos, artículos o informes científicos conforme a los estándares de publicación.

CG04 - Familiarizarse con las distintas modalidades usadas para la difusión de resultados y divulgación de conocimientos en reuniones científicas.

CG05 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas complejos.

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

CT01 - Capacidad para interpretar textos, documentación, informes y artículos académicos en inglés, idioma científico por excelencia.

CT02 - Desarrollar la capacidad para la toma de decisiones responsables en situaciones complejas y/o responsables.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los sistemas operativos y lenguajes de programación relevantes en física.

CE02 - Resolver problemas algebraicos, de resolución de ecuaciones y de optimización mediante métodos numéricos.

CE03 - Modelar y simular fenómenos físicos complejos por ordenador.

CE04 - Manejar aplicaciones informáticas de cálculo simbólico.

CE05 - Adquirir una formación avanzada orientada a la especialización investigadora y académica, que le permitirá adquirir los conocimientos necesarios para acceder al doctorado.

CE07 - Adquirir la capacitación para el uso de las principales herramientas computacionales y el manejo de las principales técnicas experimentales de la Física Nuclear y de Partículas.

CE08 - Adquirir un conocimiento en profundidad de la estructura de la materia en el régimen de bajas energías y su caracterización..

CE09 - Dominar el conjunto de herramientas necesarias para que pueda analizar los diferentes estados en que puede presentarse la materia.

CE10 - Comprender y asimilar tanto aspectos fundamentales como más aplicados de la Física de la luz y la radiación.

CE11 - Adquirir conocimientos y dominio de las estrategias y sistemas de transmisión de la luz y la radiación.

CE12 - Proporcionar una formación especializada, en los distintos campos que abarca la Física Fundamental: desde la física medioambiental, la física de fluidos o la acústica hasta fenómenos cuánticos y de radiación con sus aplicaciones tecnológicas, médicas, etc.

CE13 - Dominar herramientas interdisciplinares, tanto a nivel teórico como experimental o computacional, para desarrollar con éxito cualquier actividad de investigación o profesional enmarcada en cualquier campo de la Física.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Docencia interactiva	30	100
Docencia práctica de laboratorio	30	100
Tutorización individual del alumno	20	100
Trabajo personal del alumno y otras actividades	220	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Impartición de docencia interactiva		
Impartición de docencia práctica de laboratorio		
Tutorización individual del alumno		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Exposición oral y defensa de trabajos	100.0	100.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Santiago de Compostela	Profesor Contratado Doctor	8.7	100	8
Universidad de Santiago de Compostela	Profesor colaborador Licenciado	1.2	0	1
Universidad de Santiago de Compostela	Catedrático de Escuela Universitaria	1.2	100	1
Universidad de Santiago de Compostela	Catedrático de Universidad	28.4	100	24
Universidad de Santiago de Compostela	Profesor Titular de Universidad	60.5	100	66
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 %
95	5	90
CODIGO	TASA	VALOR %
1	Tasa de rendimiento	95

Justificación de los Indicadores Propuestos:

Ver Apartado 8: Anexo 1.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Tal y como se recoge en el proceso PM-01 Medición, Análisis y Mejora, la recogida de los resultados del SGIC, entre los que tienen un peso fundamental los resultados académicos, se realizan de la siguiente manera:

El Área de Calidad y Mejora de los procedimientos, a partir de la experiencia previa y de la opinión de los diferentes Centros, decide qué resultados medir y cómo evaluar la eficiencia del plan de estudios de cada una de las titulaciones y centros de la USC. Es por tanto responsable de analizar la fiabilidad y suficiencia de esos datos y de su tratamiento. Asimismo, la USC dota a los centros de los medios necesarios para la obtención de sus resultados.

Entre otros, los parámetros que son objeto de medición y análisis son:

- **Resultados del programa formativo:** Grado de cumplimiento de la programación, modificaciones significativas realizadas, etc.

- **Resultados del aprendizaje:** Miden el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Así, tal y como se recoge en el proceso PM_01 Medición, Análisis y Mejora, el análisis de resultados del SGIC y propuestas de mejora se realizan a dos niveles:

- **A nivel de titulación:** La Comisión de la Titulación, a partir de la información proporcionada por el Responsable de Calidad del Centro, realiza un análisis para evaluar el grado de consecución de los resultados planificados y objetivos asociados a cada uno de los indicadores definidos para evaluar la eficacia del Título. Como consecuencia de este análisis, propone acciones correctivas/preventivas o de mejora en función de los resultados obtenidos. Este análisis y la propuesta de acciones se plasman en la Memoria de Título de acuerdo con lo definido en el proceso PM-02 Revisión de la eficacia y mejora del título.

- **A nivel del centro:** En la Comisión de Calidad del Centro se exponen las memorias de los títulos que se imparten en el mismo que incluyen el análisis y las propuestas de mejoras identificadas por la Comisión Académica del máster.

A partir de las propuestas de mejora recogidas en la memoria del título de máster y el análisis del funcionamiento global del SGIC, propone aquellas que se deban de implantar en el curso siguiente que constituirán la propuesta para la planificación de calidad del Centro, de acuerdo con lo recogido en el proceso PE-02 Política y Objetivos de Calidad del Centro.

El resultado de la aplicación de este proceso se incluye en la Memoria de Calidad del Centro en la que se hacen públicos los principales resultados del análisis, indicando si los datos obtenidos están en consonancia con las necesidades de los grupos de interés y si responden a los objetivos planificados. La difusión se realiza siguiendo las directrices del proceso PC-11 Información Pública.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.usc.es/gl/centros/fisica/calidade/calidade.html
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2014
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
A día de hoy no hay ningún estudiante que pueda solicitar la adaptación al nuevo máster universitario en Física procedente de los másteres en Física Nuclear y de Partículas y sus aplicaciones Tecnológicas y Médicas y el de Ciencia y Tecnología de Materiales, dado que en el histórico de ediciones anteriores no figura ningún alumno suspenso. Por esto, no se considera necesario incluir una tabla de adaptación. En el supuesto caso de estudiantes procedentes de otros estudios de Máster, la CAD del máster estudiará cada caso individualmente.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
4311764-15022899	Máster Universitario en Física Nuclear y de Partículas y sus Aplicaciones Tecnológicas y Médicas-Facultad de Física
4311749-15022899	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de Materiales-Facultad de Física

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
33322224P	LUIS MIGUEL	VARELA	CABO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Facultad de Física- Campus Vida	15782	A Coruña	Santiago de Compostela
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
zfisdeca@usc.es	881813954	881813954	Decano
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
32384100P	Juan José	Casares	Long
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pazo de San Xerome s/n	15782	A Coruña	Santiago de Compostela
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
reitor@usc.es	881811001	881811001	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
33322224P	LUIS MIGUEL	VARELA	CABO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Facultad de Física- Campus Vida	15782	A Coruña	Santiago de Compostela
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
zfisdeca@usc.es	881813954	881813954	Decano

Apartado 2: Anexo 1

Nombre : 02_alega_justifica02.pdf

HASH SHA1 : C80F57F4DCC75CB63921F181686C78DC2C144091

Código CSV : 136204164768273900512704

Ver Fichero: 02_alega_justifica02.pdf

Apartado 4: Anexo 1

Nombre : NovoPunto4.1SistemasInformaPrevia.pdf

HASH SHA1 : 7EAEB1D6C43A59E84A16DD9EB9A0AE2CA32EBF74

Código CSV : 135174945467214850582900

Ver Fichero: NovoPunto4.1SistemasInformaPrevia.pdf

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : NovoPunto5PlanifiEnseñanzas.pdf

HASH SHA1 : AD07BC08DCCEE03760C4287A971A2EC1948CA8F5

Código CSV : 135222917267992680005736

Ver Fichero: NovoPunto5PlanifiEnseñanzas.pdf

Apartado 6: Anexo 1

Nombre : NovoPunto6.1PersoalAcademico.pdf

HASH SHA1 : 1D05967CC71CE17D9F5F724F419942443B74AF5B

Código CSV : 135217731176829820442553

Ver Fichero: NovoPunto6.1PersoalAcademico.pdf

Apartado 6: Anexo 2

Nombre : NovoPunto6.2Otropersonal.pdf

HASH SHA1 : 63EB769277AB372F047788D406384D130BC78340

Código CSV : 135175053778554439065328

Ver Fichero: NovoPunto6.2Otropersonal.pdf

Apartado 7: Anexo 1

Nombre : Punto7_RecursosMateriales.pdf

HASH SHA1 : F2FADDE66DAEAAD08CDA1D08F1862E1E70C32D37

Código CSV : 117950375728454743261506

Ver Fichero: Punto7_RecursosMateriales.pdf

Apartado 8: Anexo 1

Nombre : NovoPunto8.1ResultadosPrevios.pdf

HASH SHA1 : DAF6F76C5A7282D438A9D40B8A0A72E40BE2EB5D

Código CSV : 135175074352476763957906

Ver Fichero: NovoPunto8.1ResultadosPrevios.pdf

Apartado 10: Anexo 1

Nombre : NovoPunto10CalendarioImplantacion.pdf

HASH SHA1 : 6EA0BBED09A55593929061E4D48D472F92DF8CCA

Código CSV : 135175105652005943532619

Ver Fichero: NovoPunto10CalendarioImplantacion.pdf

