

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	
Grado		Física	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Graduado o Graduada en Física por la Universidad de Santiago de Compostela			
NIVEL MECES			
2 2			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO			
Física y astronomía			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
María Elena López Lago		Decana de la Facultad de Física	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
Antonio López Díaz		Rector	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
María Elena López Lago		Decana de la Facultad de Física	
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	15782	Santiago de Compostela	881811001
E-MAIL	PROVINCIA		FAX
reitor@usc.es	A Coruña		881811201
3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES			
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, 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 Orgánica 3/2018, 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 43 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.			
		En: A Coruña, AM 6 de mayo de 2024	
		Firma: Representante legal de la Universidad	



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO						
Grado	Graduado o Graduada en Física por la Universidad de Santiago de Compostela	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.						
LISTADO DE MENCIONES										
No existen datos										
RAMA		ISCED 1	ISCED 2							
Ciencias		Física								
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO										
Física y astronomía										
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 FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	60	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
27	147	6
LISTADO DE MENCIONES		
MENTIÓN	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

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	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN
60	60	100



CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN	TIEMPO COMPLETO	
100	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	4.5	75.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	30.0
RESTO DE AÑOS	4.5	75.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.xunta.es/dog/Publicados/2012/20120717/AnuncioG2018-110712-0001_gl.html		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
GENERALES
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación
CT3 - Dominar una lengua extranjera y trabajar en un contexto internacional
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico
CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

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

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre sobre organización de las enseñanzas universitarias oficiales, así como el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de grado, podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de grado en las universidades españolas en las condiciones que para caso se determinen en el RD 412/2014, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

- Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.
- Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.
- Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.
- Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.
- Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.
- Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades.
- Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
- Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.
- Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.
- Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.
- Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.
- Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.
- Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

En Galicia el sistema universitario aplica el principio de distrito único a los estudiantes. Ello significa que los estudiantes en Galicia se incorporan a cualquier centro de enseñanza universitaria con independencia del lugar de la Comunidad Autónoma en el que cursen sus estudios de secundaria o realicen las Pruebas de Acceso a la Universidad.

Con el objetivo de conjugar por un lado los principios del distrito único y distrito abierto, la autonomía universitaria y la coordinación de los procedimientos y de las competencias en el acceso de los estudiantes a la universidad, las tres universidades gallegas firmaron un convenio específico para la organización y el desarrollo de las pruebas de acceso (hasta el curso 2016-17, inclusive) y la asignación de las plazas en el Sistema Universitario de Galicia, estableciendo como comisión organizadora la Comisión Interuniversitaria de Galicia (CIUG).

La solicitud de admisión podrá realizarse a través de los procedimientos telemáticos que se establezcan (plataforma NERTA) o entregándola debidamente cubierta en los LERD (lugares de entrega y recogida de documentación de las universidades del Sistema Universitario de Galicia).

Las solicitudes de admisión serán ordenadas en función de los colectivos de acceso en función de la nota de admisión que corresponda en cada caso. En la página web de la CIUG figura una información extensa sobre dichos procedimientos, así como de los resultados en cada fase del proceso.

No existen condiciones ni pruebas de acceso especiales autorizadas por la administración competente.

Perfil de acceso recomendado

Dado que no se exige ninguna formación previa específica, los alumnos pueden ser admitidos en la titulación de Grado de Física si reúnen los requisitos de acceso que establece la ley. Para el ingreso en el Grado en Física se recomienda que la formación del alumno sea de perfil científico-tecnológico. Dentro de ese perfil, además de en física, resulta recomendable tener formación en matemáticas y/o biología, química y dibujo técnico.

Además, sería deseable que el futuro estudiante del Grado de Física posea las siguientes características personales y académicas:

- Razonamiento abstracto
- Gusto por la observación y modelización de la naturaleza
- Capacidad de síntesis
- Interés por la resolución de problemas
- Curiosidad científica
- Constancia y responsabilidad en el trabajo
- Competencia en expresión oral y escrita
- Competencia lingüística en inglés, además de en castellano y en gallego.
- Capacidad de trabajo en equipo

ACCESO DE MAYORES DE 40 AÑOS MEDIANTE LA VALIDACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

El acceso de mayores de 40 años al Grado en Física mediante validación de la experiencia profesional que se ha diseñado se realizará teniendo en cuenta los perfiles profesionales idóneos y la entrevista de carácter personal.

Perfiles idóneos

El nivel de cualificación profesional exigido al solicitante será el correspondiente a las cualificaciones profesionales de las familias profesionales y niveles del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP), elaborado por el Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL), que figuran en la tabla.

Los requisitos de acceso y admisión que se aplicarán son los aprobados por el Consejo de Gobierno de la USC contenidos en este Reglamento:

http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gli/servizos/sxopra/descargas/Reglamento_acceso_mayores_40_anos_CG_23_03_2011.pdf

Relación de familias profesionales y niveles con acceso al grado en Física:

GRADO EN FÍSICA Agraria (niveles 2 y 3) Edificación y Obra civil (niveles 2 y 3) Electricidad y Electrónica (niveles 2 e 3) Energía y Agua (niveles 2 e 3) Fabricación Mecánica (niveles 2 e 3) Industrias Alimentarias (niveles 2 e 3) Industrias Extractivas (niveles 2 e 3) Informática y Comunicación (niveles 2 e 3) Instalación y Mantenimiento (niveles 2 e 3) Madera, Mueble y Corteza (niveles 2 e 3) Marítimo Pesquera (niveles 2 e 3) Química (niveles 2 e 3) Sanidad (niveles 2 e 3) Textil, Confección y Piel (niveles 2 e 3) Transporte y Mantenimiento de Vehículos (niveles 2 e 3) Vidrio y Cerámica (niveles 2 e 3)



4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Información y acogida en el centro

Conscientes de que el estudiante nuevo tiene dificultades para asimilar y moverse en el complejo entramado universitario, el Programa A Ponte, ha diseñado un plan de acogida en cada centro basado en los siguientes puntos:

Una sesión informativa especial a cargo del equipo decanal, el primer día del curso en la que se explican los detalles del funcionamiento de la Facultad (aulas de informática, búsqueda bibliográfica y préstamo bibliotecario, salas de estudio, etc.) y las orientaciones generales sobre el plan de estudios: normas de permanencia, exámenes, consejos sobre matrícula, convocatorias, etc. A esta sesión asistirá un representante del equipo rectoral que informará a los nuevos alumnos del funcionamiento de la Universidad en general y sobre todo de sus derechos y deberes. Esta sesión acaba con la asignación a cada grupo de diez alumnos, de un alumno-tutor que seguirá con ellos durante toda la tarde y les pondrá al corriente de la vida académico-universitaria. Estos alumnos forman parte del:

Sistema de tutorías personalizadas. En el segundo cuatrimestre de cada curso se prepara un grupo de alumnos de tercer año para ser alumnos-tutores de los alumnos de nuevos en el curso siguiente. El Curso de Tutores, impartido por personal cualificado, les pone al corriente en todo lo relacionado con la USC y con la forma de encauzar a los nuevos estudiantes. Como se dijo anteriormente, su autorización comienza el primer día del curso entrante y sigue durante todo el curso académico. Con este sistema, ya experimentado en el curso 2006/07, se pretende tener una relación muy fluida dentro de la Facultad en todo lo referente a información y orientación. El programa de alumnos tutores podrá ser considerado como créditos de formación transversal.

También cabe señalar al personal administrativo con funciones de información a estudiantes al Responsable de la Unidad Administrativa de Apoyo al Centro y a los Departamentos.

Guía de centro. Cada año se entregará a todos los estudiantes de la Facultad una Guía del Curso, en la que se incluirá información pormenorizada sobre la Facultad (Biblioteca, Aulas de Docencia, Aulas de Informática, Departamentos, Profesorado...), Plan de Estudios del Grado de Física (Estructura, Materias Obligatorias, Materias Optativas, Materias Básicas, Trabajo Fin de Grado, Reconocimiento de Créditos), Normativa Académica (Reglamento Interno, Junta de Facultad y Comisiones, Reclamaciones, Cambios de Grupo, uso de instalaciones), Organización Docente del curso (Horarios, Calendario de Exámenes, Grupos, etc.) y Programas Docentes detallados de todas las materias.

Los mecanismos de coordinación docente con los que cuenta el título permiten analizar si el desarrollo del plan de estudios posibilita la adquisición de las competencias por parte de los estudiantes y, de no ser así, diseñar las acciones de mejora oportunas.

La titulación cuenta con mecanismos de coordinación a nivel de materia (coordinador de materia), de curso (coordinador de curso) y de Trabajo Fin de Grado, todos ellos liderados por el coordinador de grado. Se ha diseñado también un mecanismo de coordinación vertical de las materias experimentales a través de la figura de el/la coordinador/a de Prácticas. Todas estas figuras forman parte de la Comisión de Título. Asimismo se instituyó la figura de delegado de curso para garantizar fluidez en la comunicación con el alumnado. En función de las necesidades que puedan surgir el centro podría fortalecer estos mecanismos con la creación de nuevas figuras que coordinen la adquisición de competencias matemáticas, informáticas, etc.

Por último, cabe indicar que la Universidad de Santiago de Compostela cuenta con el "Servicio de participación e integración universitaria" (SEPIU) (<http://www.usc.es/gl/servizos/sepiu>) que trabaja en la integración de personas con discapacidad y presta apoyo para el desarrollo de las adaptaciones curriculares, así como un protocolo para la integración en la comunidad universitaria

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

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	30

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	36

La Universidad de Santiago de Compostela en relación con 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 Xeral con los servicios de ellos dependientes: Servicio de Xestión da Oferta e Programación Académica e Servicio de Xestión Académica.
- Resolución Rectoral de 15/04/2011 por la que se desarrolla el procedimiento para el reconocimiento de competencias en las titulaciones de Grado y Máster.
- El acuerdo de Consejo de Gobierno que regula el reconocimiento créditos en los estudios de grado al amparo del artículo 12.8 del Real Decreto 1393/2007.
- El acuerdo de Consejo de Gobierno que regula el reconocimiento de niveles de conocimiento de idioma y acreditación de lengua extranjera para la obtención del título de grado.



Toda esta normativa está accesible en el repositorio institucional Minerva (<https://minerva.usc.es>).

Esta normativa cumple lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 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.

=====

TEXTO COMPLETO DEL ACUERDO DE CONSEJO DE GOBIERNO
NORMATIVA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS PARA TITULACIONES ADAPTADAS
AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES) Aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno de
la USC del 14 de marzo de 2008

La Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 13 de abril) da nueva redacción al artículo 36 de la LOU, para pasar a titularse Convalidación o adaptación de estudios, validación de experiencia, equivalencia de títulos y homologación de títulos extranjeros. En la nueva configuración de la LOU, se sigue manteniendo la existencia de criterios a los que se deben ajustar las universidades, pero en este caso estos criterios van a ser fijados por el Gobierno, a diferencia del sistema actual, en el que la competencia corresponde al Consejo de Coordinación Universitaria.

La LOU introduce también como importante novedad la posibilidad de validar, a efectos académicos, la experiencia laboral o profesional, siguiendo los criterios y recomendaciones de las declaraciones europeas para dar adecuada respuesta a las necesidades de formación a lo largo de toda la vida y abrirse a quienes, a cualquier edad, deseen acceder a su oferta cultural o educativa, como señala su exposición de motivos.

Por último, el artículo 36 viene a señalar que el Gobierno, previo informe del Consejo de Universidades, regulará el régimen de validaciones entre los estudios universitarios y las otras enseñanzas de educación superior a las que se refiere el artículo 3.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. De este modo y a la espera de la regulación por el Gobierno, podrán ser validables a estudios universitarios:

- # Las enseñanzas artísticas superiores
- # La formación profesional de grado superior
- # Las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior
- # Las enseñanzas deportivas de grado superior

Por su parte y en desarrollo de la LOU, el Real decreto de regulación de las enseñanzas universitarias (1393/2007) establece un nuevo sistema de validación de estudios denominado reconocimiento e introduce la figura de la transferencia de créditos. Asimismo, va a exigir que en la propuesta de planes de estudios se incorpore el sistema propuesto de transferencia y reconocimiento de créditos, por lo que es necesario establecer una normativa general.

La definición del modelo de reconocimiento no sólo es de importancia capital para los alumnos que desean acceder a cada titulación, sino que tiene sus raíces en la propia definición de la titulación, que debe tener en cuenta los posibles accesos desde otras titulaciones tanto españolas como extranjeras.

La propuesta de regulación tiene las siguientes bases:

- # 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 alumnos, 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 posgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.
- # La posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas.

Por todo lo anterior, el Consejo de Gobierno en su sesión de 14 de marzo de 2008 acordó aprobar la siguiente NORMATIVA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS PARA TITULACIONES ADAPTADAS AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN

ART. 1 DEFINICIONES

La transferencia de créditos supone la inclusión en los documentos académicos oficiales del estudiante, relativos a la enseñanza en curso, de la totalidad de los créditos por él obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma o en otra universidad y que no conduzcan a la obtención de un título oficial.



El reconocimiento supone la aceptación por la Universidad de Santiago de los créditos que, siendo obtenidos en una enseñanza oficial, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial.

ART. 2 CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO

Los criterios generales de reconocimiento son aquellos que fije el Gobierno y en su caso concreto la USC mediante Resolución Rectoral. Cada titulación podrá establecer criterios específicos adecuados a cada titulación y que serán plasmados en una Resolución Rectoral. Estos criterios serán siempre públicos y vincularán las resoluciones que se adopten.

En todo caso serán criterios de reconocimiento los siguientes:

- a) Siempre que la titulación de destino pertenezca a la misma rama que la de origen, serán objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama.
- b) Serán también objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a aquellas otras materias de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de destino.
- c) El resto de los créditos serán reconocidos por la Universidad de Santiago teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien que tengan carácter transversal

ART. 3 UNIDAD DE RECONOCIMIENTO

La unidad de reconocimiento serán los créditos, sin perjuicio de poder reconocer materias o módulos completos. En el expediente figurarán como créditos reconocidos y se tendrán en cuenta a efectos de considerar realizados los créditos de la titulación.

ART. 4 SISTEMA DE RECONOCIMIENTO

4.1.- Para determinar el reconocimiento de créditos correspondientes a materias no recogidas en el artículo 2.a) y 2.b) se tendrán en cuenta los estudios cursados y su correspondencia con los objetivos y competencias que establece el plan de estudios para cada módulo o materia. La universidad acreditará mediante el acto de reconocimiento que el alumno tiene acreditadas las competencias de la titulación y el cumplimiento de parte de los objetivos de la misma en los términos definidos en el EEES.

4.2.- Para estos efectos cada centro podrá establecer tablas de equivalencia entre estudios cursados en otras universidades y aquellos que le podrán ser reconocidos en el plan de estudios de la propia universidad. En estas tablas se especificarán los créditos que se reconocen y, en su caso, las materias o módulos equivalentes o partes de materias o módulos y los requisitos necesarios para establecer su superación completa.

Igualmente se establecerán tablas de equivalencia entre las titulaciones anteriores al Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y las titulaciones adaptadas a esta normativa.

Estas tablas se aprobarán por Resolución Rectoral y se harán públicas para conocimiento general.

4.3.- La universidad podrá reconocer directamente o mediante convenios, titulaciones extranjeras que den acceso a titulaciones oficiales de la USC o establecer en esos convenios el reconocimiento parcial de estudios extranjeros. La USC dará adecuada difusión a estos convenios.

4.4.- Al alumno se le comunicarán los créditos reconocidos y el número de créditos necesarios para la obtención del título, según las competencias acreditadas y según los estudios de origen del alumnado. También podrá especificarse la necesidad de realizar créditos de formación adicional con carácter previo al reconocimiento completo de módulos, materias o ciclos.

ART. 5 PROCEDIMIENTO

El procedimiento se iniciará a instancia de parte, salvo lo previsto en el párrafo 4.3 del artículo anterior. En caso de los créditos de materias de formación básica o la existencia de tablas de reconocimiento, la Unidad de Gestión Académica resolverá directamente la petición en el plazo de un mes.

En el resto de los casos se solicitará informe previo al centro, que deberá emitirlo en el plazo de un mes.

Será de aplicación subsidiaria y en lo que no se oponga a esta normativa el Protocolo para la regulación de las validaciones y adaptaciones aprobado por el Consejo de Gobierno de 26 de abril de 2006.

ART. 6. TRANSFERENCIA



Todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas en la USC o en otra universidad del EEES serán objeto de incorporación al expediente del alumno, previa petición de este.

La USC tenderá a realizar esta incorporación mediante sistemas electrónicos o telemáticos.

ART. 7 SET

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, tanto los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

ART. 8. RECONOCIMIENTO DE ESTUDIOS ANTERIORES AL REAL DECRETO 1393/2007, DE 29 DE OCTUBRE

El procedimiento y criterios para el reconocimiento parcial de estudios de titulaciones de Diplomado, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o equivalentes para surtir efectos en titulaciones adaptadas al EEES serán los establecidos en esta normativa.

ART. 9. RECONOCIMIENTO DE OTROS ESTUDIOS O ACTIVIDADES PROFESIONALES

Conforme los criterios y directrices que fije el Gobierno y el procedimiento que fije la universidad podrán ser reconocidos como equivalentes a estudios universitarios, la experiencia laboral acreditada, las enseñanzas artísticas superiores, la formación profesional de grado superior, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior, las enseñanzas deportivas de grado superior y aquellas otras equivalentes que establezca el Gobierno o la Comunidad Autónoma.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1.- La validación de estudios para titulaciones no adaptadas al EEES seguirá rigiéndose por la normativa de estos estudios.

2.- La validación de estudios en los Programas Oficiales de Posgrado desarrollados al amparo del Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, y modificado por el Real Decreto 1509/2005, de 16 de diciembre se regulará por la presente normativa y por el reglamento específico.

DISPOSICIÓN FINAL

La presente normativa entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad.

Toda la normativa está accesible públicamente a través de la web de USC, en el siguiente enlace:

http://www.usc.es/gl/servizos/sxopra/0311_graos_normativa.html

4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Clase de pizarra en grupo grande
Clases de pizarra en grupo reducido
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.
Tutorías en grupo reducido sin ordenador/laboratorio
Tutorías en grupo reducido con ordenador/laboratorio.
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas
Otras sesiones con profesor
Estudio autónomo individual o en grupo
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar
Preparación de presentaciones orales, debates o similar
Asistencia a charlas, exposiciones y otras actividades recomendadas.
Otras tareas propuestas por el profesor.
Tutorías individualizadas
Trabajo autónomo
Sesiones interactivas en el destino
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio
Resolución de problemas individualmente, por parte de cada alumno y exposición
Preparación de presentaciones orales, debates o similar
Resolución de problemas en grupos de alumnos
Presentación al alumnado de las actividades que deberá realizar
Programación de las actividades
Asesoramiento sobre los procedimientos que debe seguir
Supervisión de las actividades a realizar
Exposición y análisis de los resultados del trabajo propuesto
Introducción a la elaboración de informes académicos/científicos o memorias técnicas
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia
La evaluación de las prácticas externas se hará a partir de: -Informe del tutor externo -Informe del profesor tutor -Memoria de prácticas
-Defensa pública delante de un tribunal propuesto por la Comisión de Trabajos de Fin de Grado de la Facultad
Evaluación continua
Examen final
5.5 NIVEL 1: FUNDAMENTOS DE FÍSICA
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1
NIVEL 2: FÍSICA GENERAL I



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física General I, el alumno demostrará. -Saber emplear el cálculo vectorial y la teoría general de campos como modelo matemático que utiliza la Física para interpretar los fenómenos de interacción de la Naturaleza. -Distinguir claramente como magnitudes escalares y vectoriales y saber trabajar con ambos tipos de magnitudes-Manejar con fluidez distintos sistemas de unidades. Comprender y dominar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica newtoniana, la mecánica de fluidos y la termodinámica prestando especial atención a las simplificaciones establecidas y, por lo tanto, a los límites de aplicabilidad.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
BLOQUE O (CONCEPTOS MATEMÁTICOS INTRODUCTORIOS) Cálculo vectorial. Operaciones con vectores. Teoría elemental de campos. BLOQUE I. (MECÁNICA) CINEMÁTICA. Cinemática de la partícula. Velocidad. Aceleración. Componentes intrínsecas. Análisis de los distintos tipos de movimientos. Movimiento relativo. DINÁMICA. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton del movimiento. Momentos lineal y angular. Teoremas de conservación. Trabajo. Energía mecánica: teorema de conservación. Dinámica de los sistemas de partículas. Fuerzas exteriores e interiores. Centro de masas. Momentos lineal y angular. Teoremas de conservación. Trabajo. Energía mecánica: Teorema de conservación. Dinámica del sólido rígido. Momento de inercia. Radio de giro. Movimiento de rotación en torno a un eje fijo. EQUILIBRIO Y ELASTICIDAD. Equilibrio de cuerpos rígidos. Esfuerzo, deformación y módulos de elasticidad. BLOQUE II (FÍSICA DE FLUIDOS).Introducción a la física de fluidos. conceptos de viscosidad, densidad, tensión superficial. HIDROSTÁTICA. Ecuación fundamental de la estática de fluidos. Principio de Arquímedes. Centro de Presión. Fuerzas sobre superficies planas y curvas DINÁMICA. Ecuación de continuidad. Ecuación general del movimiento de un fluido. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones. BLOQUE III (TERMODINÁMICA) Conceptos básicos de la Termodinámica. Temperatura y su medida. Propiedades térmicas de la materia. Principios de la Termodinámica.		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.		
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA



Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: FISICA GENERAL II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Cursada la materia Física General II, se espera que el alumno pueda: -Relacionar conceptualmente los fenómenos físicos con las leyes fundamentales y adquirir intuición sobre las limitaciones. - Sabrá aplicar herramientas matemáticas a la comprensión e interpretación de los fenómenos físicos. - Podrá resolver problemas sencillos y conocerá la simplificación como herramienta para entender los sistemas complejos - Controlará las unidades y el análisis dimensional como forma de comprobar los resultados. - Aproximará y estimará ordenes de magnitud.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTOS DE ONDAS. Movimiento armónico simple. Ondas periódicas y armónicas. Ecuación de ondas. Transporte de energía en una onda. Ondas estacionarias. Ondas Planas. Efecto Doppler. Onda de choque. Reflexión: Ley de Snell. Índice de refracción. Reflexión total. Difracción. Rendija doble y red de difracción. ÓPTICA GEOMÉTRICA. Dioptrio esférico. Lentes delgadas. Ecuación del constructor de lentes. Trazado de rayos en lentes delgadas. Sistemas de lentes. ELECTROMAGNETISMO. Campo electrostático. Potencial eléctrico. Dipolo eléctrico. Teorema de Gauss. Conductores. Condensadores. Corriente eléctrica. Campo magnetostático. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot y Savart. Ley de Ampère. Ley de Faraday. Inductancia. Generadores y transformadores. Leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Velocidad de la luz en el vacío. Energía en una onda electromagnética. Circuitos eléctricos de corriente continua y alterna. RELATIVIDAD ESPECIAL. Motivación de la relatividad especial. Principios de la relatividad. Transformaciones de Lorentz. Consecuencias de las transformaciones de Lorentz. Transformaciones inversas. Transformación de velocidades. Energía y momento relativista. Relación masa-energía. INTRODUCCIÓN AL ÁTOMO Y AL NÚCLEO ATÓMICO. Motivación de la Mecánica Cuántica. Número y masa atómicas. Estabilidad: energía de enlace por nucleón. Fusión y fisión. Radioactividad. Tasa de desintegración y vida media. Los niveles del átomo de Bohr.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Sería recomendable tener superada Física General I		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0

NIVEL 2: MECANICA CLASICA I

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	6



DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a los resultados de aprendizaje correspondientes a la materia Mecánica Clásica, el alumno demostrará: - Entender los conceptos clave de la mecánica newtoniana y ser capaz de resolver problemas de dinámica de partículas y sistemas integrando a las ecuaciones del movimiento y utilizando las leyes de conservación. - Comprenderá los efectos que se producen cuando el sistema de referencia no es inercial y será capaz de calcularlos. - Utilizará el método de lagrange para obter as ecuacións do movemento dun sistema e entender a relación entre simetrías e leis de conservación. - Traballar con sistemas de osciladores lineais sabendo aplicar os métodos matemáticos que permiten obter as solucións. - Resolver ecuacións de onda nunha dimensión, distinguir os conceptos de velocidade de fase e de grupo nun medio dispersivo, ser capaz de realizar a análise de Fourier dunha onda dada.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
MECÁNICA DE NEWTON. Leyes de Newton. Sistemas inerciales. Transformaciones de Galileo. Teoremas de conservación. Ejemplos de integración de las ecuaciones de Newton. Sistemas no inerciales: fuerzas centrífuga y de Coriolis. Péndulo de Foucault. ECUACIONES DE LAGRANGE. Ligaduras y coordenadas generalizadas. Principio de d'Alembert y ecuaciones de Lagrange. Simetrías y leyes de conservación. OSCILACIONES LINEALES. Oscilador armónico. Oscilador en 2 y 3 dimensiones. Oscilaciones amortiguadas y forzadas. Resonancia. Teoría de osciladores acoplados. Modos normales. La cuerda continua como límite de la discreta. Ecuación de onda. ONDAS. Solución general. Paquetes de ondas, velocidades de fase y de grupo. Dispersión. Representación de Fourier. Ondas planas, esféricas y cilíndricas.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General I, II. Métodos Matemáticos I-IV		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		



CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: MECANICA CLASICA II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Mecánica Clásica II, el alumno demostrará: -Resolver problemas utilizando las técnicas del cálculo variacional y entender la relación entre las ecuaciones de Lagrange y el principio de Hamilton. -Utilizar el método de multiplicadores de Lagrange comprendiendo su significado físico y el papel de las simetrías y las fuerzas de ligadura. -Escribir la hamiltoniana y las ecuaciones canónicas de un sistema mecánico. Calcular los parámetros de las órbitas en los problemas de fuerzas centrales, especialmente en el caso kepleriano y obtener secciones eficaces en problemas de colisiones. -Calcular los tensores de inercia de cuerpos rígidos y saber utilizar sus propiedades. Resolver e interpretar el movimiento de un cuerpo rígido en casos sencillos. -Comprender los principios de la relatividad especial y conocer su descripción en el espacio-tiempo cuatridimensional. Aplicar estos principios a la resolución de problemas de dinámica de partículas relativistas y colisiones.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
MÉTODOS VARIACIONALES. Métodos variacionales. Principio de Hamilton. Multiplicadores de Lagrange. Función hamiltoniana. Ecuaciones canónicas. Corchetes de Poisson. FUERZAS CENTRALES. Problema de los dos cuerpos. Masa reducida. Ecuaciones del movimiento e integrales primeras. Órbitas. Leyes de Kepler. Colisiones. Sistemas CM y laboratorio. Sección eficaz. Dispersión de Rutherford. SÓLIDO RÍGIDO. Rotaciones y tensores. Energía cinética y momento angular. Tensor de inercia. Ejes principales, momentos principales. Ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler. Trompo libre. Trompo simétrico pesado con un punto fijo. RELATIVIDAD ESPECIAL. Transformaciones de Lorentz. Geometría del espacio tiempo. Cuadriectores. Lagrangiana y Hamiltoniana relativista. Cinemática relativista de colisiones.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Mecánica Clásica I		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		



CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupo reducido sin ordenador/ laboratorio	4	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Cursada la materia Fundamentos de Termodinámica, los estudiantes podrán: -Aplicar con propiedad las leyes de la termodinámica al estudio de algunos sistemas de interés práctico siendo consciente de los principios en los que fundamentan, así como los límites de aplicabilidad -Desarrollar la capacidad para construir modelos que idealicen la realidad física, acordes a este nivel. -Desarrollar la capacidad de análisis y de resolución de problemas básicos de termodinámica		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS. Sistema termodinámico. Variables, equilibrio, interacción y procesos termodinámicos. EQUILIBRIO TÉRMICO. Equilibrio térmico. Temperatura empírica. Medida de la temperatura y escalas termométricas. Termómetro de gas y temperatura absoluta en la escala del gas ideal. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. Trabajo termodinámico. Coeficientes térmicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna. Definición de calor. Capacidad calorífica. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. Enunciados del segundo principio de la termodinámica. Escala termodinámica de temperatura. ENTROPÍA. Teorema de Clausius. Entropía. Principio de aumento de entropía. Trabajo máximo. SISTEMAS ABIERTOS. Generalización de las leyes de la termodinámica a sistemas abiertos. POTENCIALES TERMODINÁMICOS. Transformada de Legendre. Potenciales termodinámicos. Ecuaciones energéticas y TdS. Ecuación generalizada de Mayer. Fórmula de Reech. CONDICIONES DE EQUILIBRIO. Condiciones generales de equilibrio. Principio extremal de la energía. Condiciones de equilibrio para los potenciales termodinámicos. Estudio del equilibrio térmico, mecánico y químico. ESTABILIDAD. Estabilidad intrínseca y mutua de los sistemas monocomponentes. Estabilidad intrínseca de los sistemas generales. EL TERCER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. Fenómenos de bajas temperaturas. Postulados de Nernst y Planck. Propiedades de los sistemas en el cero absoluto. Inaccessibilidad del cero absoluto.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General I, II. Métodos Matemáticos I-IV		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		



CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: TERMODINAMICA Y TEORIA CINETICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Cursada esta materia el/la alumno/a deberá ser capaz de: -Aplicar con propiedad los argumentos y métodos de la Termodinámica del equilibrio, el estudio de determinados sistemas de interés (gases, transiciones de fase, sistemas reactivos eléctricos y magnéticos y con especial énfasis en los principios en los que fundamentan, así como los límites de su aplicabilidad. -Aplicar el formalismo termodinámico a sistemas fuera del equilibrio. -Interpretar las propiedades termodinámicas macroscópicas de sistemas gaseosos a partir del análisis del movimiento molecular. Utilizar con destreza el formalismo termodinámico para el análisis y la resolución de problema enmarcados en los citados contextos, aplicando con rigor y creatividad los conocimientos adquiridos. -Alcanzar un razonamiento crítico y de asociación que posibiliten un aprendizaje autónomo continuo.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
GASES IDEALES. Ecuaciones térmica y calórica. Transformaciones adiabáticas y politrópicas de un gas perfecto. . Mezcla de gases ideales. GASES REALES. Comportamiento de los gases reales. Coordenadas críticas. Estrangulación adiabática.Coefficiente Joule-Kelvin. Ecuaciones térmicas de estado:van der Waals y Virial. Ley de los estados correspondientes . Diagramas de compresibilidad generalizados. Mezcla de gases reales. TRANSICIONES DE FASE.Condiciones de equilibrio para sistemas heterogéneos multicomponente. Regla de las fases de Gibbs.Clasificación de las transiciones de fase. Transiciones de fase de primer orden: ecuación de Clausius-Clapeyron. Aplicaciones de la ecuación de Clausius-Clapeyron a sistemas monocomponente. SISTEMAS REACTIVOS. Reacciones químicas.Grado de avance. Calor de reacción. Condiciones de equilibrio en sistemas reactivos.Regla de las fases. Constante de equilibrio.Principio de Le Chatelier SISTEMAS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS. Consideraciones generales acerca de los sistemas eléctricos y magnéticos. Ecuaciones fundamentales y potenciales termodinámicos para sistemas eléctricos y magnéticos. Coeficientes calóricos y coeficientes térmicos. Efectos electrocalórico y magneto-calórico. superconductividad. TERMODINÁMICA DE LOS PROCESOS IRREVERSIBLES. Procesos irreversibles. Fuerzas y flujos. Postulados de la TPI lineal Ecuaciones de balance y continuidad. Efectos termoeléctricos. Ecuaciones fenomenológicas. TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES PERFECTOS. Modelo de gas perfecto. Ecuación de estado del gas perfecto. Consecuencias de la ecuación cinética del gas perfecto. DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDADES. Función de distribución de velocidades. Función de distribución de la energía. Principio de la equipartición de la energía.Verificación experimental de la ley de distribución. FENÓMENOS DE TRANSPORTE. Frecuencia de colisión. Recorrido libre medio. Transporte de cantidad de movimiento. Viscosidad. Transporte de energía. Conductividad térmica. Transporte de masa. Difusión.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Fundamentos de Termodinámica. Métodos Matemáticos I-IV.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		



CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	84	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	6	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0

NIVEL 2: OPTICA I

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	6

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Óptica I, los estudiantes demostrarán: -Saber representar las perturbaciones luminosas como ondas escalares y vectoriales así como su propagación en medios materiales. - -Saber identificar, analizar y manipular los estados de polarización puros y mezclas. -Conocer la física de fenómenos de interacción luz-materia generación de luz, absorción y detección de luz, dispersión de luz, difusión de luz, etc. - Saber representar la luz mediante rayos luminosos y saber aplicar las leyes y reglas de la óptica genética para resolver cuestiones y problemas relacionados con la óptica instrumental. -Adquirir bases sólidas para Másteres que precisen conocimientos fundamentales de óptica geométrica y óptica electromagnética		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTOS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA. Principio de Fermat. Ecuaciones de rayos. Teorema de Malus-Dupin. ÓPTICA PARAXIAL Aproximación paraxial. Elementos cardinales. Ecuaciones de correspondencia. Ley ABCD. SISTEMAS ÓPTICOS REALES. Limitación de rayos. Aberraciones de tercer orden. FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA DE LA LUZ. Ecuaciones de Maxwell y ecuaciones materiales. Condiciones de contorno. Energía radiante: Vector de Poynting. POLARIZACIÓN. Caracterización de estados puros de polarización. Parámetros de Stokes y Esfera de Poincaré. Vector de Jones y Matriz densidad. PROPAGACIÓN DE LA LUZ EN MEDIOS MATERIALES. Ecuación de ondas: Propagación de ondas y energía en medios dieléctricos homogéneos e isotropos, en cristales uniáxicos y biáxicos y en conductores. FENÓMENOS DE FRONTERA. Reflexión y refracción en medios dieléctricos homogéneos e isotropos: Ángulo de Brewster y reflexión total. Reflexión y refracción en conductores. Birrefringencia. Polarizadores y retardadores. ANÁLISIS DE LUZ POLARIZADA. Matrices de Jones y de Mueller. Diagnosis de luz polarizada. TEORÍA CLÁSICA DE LA INTERACCIÓN RADIACIÓN/MATERIA. Modelo clásico de la materia: Índice de refracción. Absorción, dispersión y difusión de luz.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General I-II. Métodos Matemáticos I-VI		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: OPTICA II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		



CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Óptica II, los estudiantes demostrarán: -Saber distinguir los diferentes tipos de fenómenos interferenciales, saber formalizarlos y saber utilizarlos para desarrollar pequeñas aplicaciones metro-lógicas según el tipo de interferómetro -Conocer las propiedades y aplicaciones de los principales elementos ópticos difractivos, placas zonales, redes de difracción, etc -Conocer la utilidad de instrumentos ópticos básicos y saber decidir sobre su uso o incorporación en otros sistemas ópticos. -Adquirir bases sólidas para Másteres que precisen conocimientos fundamentales de óptica física		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTOS DE INTERFERENCIA. Señal analítica compleja. Función de correlación. Coherencia espacial y temporal. INTERFERENCIA POR DIVISION DE AMPLITUD. Interferencia simple: Experiencia de Young y otros dispositivos interferenciales. Interferencia de haz múltiple: Traslación de una abertura en su plano. INTERFERENCIA POR DIVISION DEL FRENTE DE ONDA. Interferencia simple y múltiple en láminas. Interferómetros de dos haces: Interferómetro de Michelson y otros dispositivos. Interferómetro Fabry¿Perot: Poder cromático de resolución. MULTICAPAS. Multicapas antirreflectantes y de alta reflectancia. Filtros interferenciales. TEORÍA ESCALAR DE LA DIFRACCIÓN. Principio de Huygens-Fresnel. Zonas de Fresnel y curva de vibración. Teorías de Kirchhoff y de Sommerfeld-Rayleigh. DIFRACCIÓN DE FRAUNHOFER. Aproximación de campo lejano. Difracción de Fraunhofer por distintas aberturas. Poder de resolución. REDES DE DIFRACCIÓN. Ecuación de la red. Poder cromático de resolución. Superposición de órdenes. DIFRACCIÓN DE FRESNEL. Aproximación de campo próximo. Integrales de Fresnel y espiral de Cornu. Difracción de Fresnel por distintas aberturas y obstáculos. TEORÍA DIFRACCIONAL DE LA IMAGEN. La formación de imagen como un proceso de doble difracción. Método de contraste de fase. ESTUDIO ENERGETICO Y PSICOFISICO DE LA RADIACIÓN. Magnitudes radiométricas y fotométricas. Fuentes lambertianas. Rendimiento fotométrico de un instrumento óptico. INSTRUMENTOS ÓPTICOS. Estudio geométrico, físico y fotométrico de los instrumentos ópticos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Óptica I		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: FISICA CUANTICA I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física Cuántica I, los estudiantes demostrarán: Saber utilizar la ecuación de Schrödinger y las ideas generales de la formulación de Feynman de la mecánica. Estas son las herramientas básicas para poder abordar un estudio posterior de cualquier rama de la Física, así como para desarrollar cualquiera actividad de investigación y desarrollo relacionada con la materia atómica o nuclear, la radiación y los dispositivos relacionados en ellas.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTACIÓN EXPERIMENTAL DE LA MECÁNICA CUÁNTICA. Repaso radiación y ondas clásicas. Fluctuaciones cuánticas y principio de cuantización. Fórmulas de Bohr, Balmer y Rydberg. Efecto fotoeléctrico. Experimento de Frank-Hertz. Radiación de frenado y emisión de rayos X. Efecto Compton, difracción de Laue. Hipótesis de De Broglie: experimento de Davisson-Germer. Experimentos de doble rendija. MECÁNICA CUÁNTICA ONDULATORIA. Ecuación de Schrödinger. Concepto de función de ondas e interpretación física. Breve repaso de transformada de Fourier y producto escalar. Observables y operadores. Valores medios y dispersión. Principio de indeterminación de Heisenberg. SOLUCIONES UNIDIMENSIONALES DE LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER. Estados estacionarios. Ecuaciones unidimensionales de autovalores. Propagación temporal. Movimiento en un pozo cuadrado infinito. Salto de potencial. Coeficientes de reflexión y transmisión. La barrera de potencial: efecto túnel y transmisión resonante. Oscilador armónico y sus autovalores. SOLUCIONES DE LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER CON SIMETRÍA ESFÉRICA. Problemas tridimensionales. Momento angular. Átomo de hidrógeno. Experimento de Stern-Gerlach: introducción al espín. Principio de Pauli.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General I, II. Métodos Matemáticos I-VI		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		



CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: FISICA CUANTICA II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS



No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física Cuántica II , el alumno demostrará: Adquirir una comprensión básica de los principios, capacidad de resolver problemas prácticos elementales y conocimiento de los sistemas más importantes		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
POSTULADOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA. Introducción a los espacios de Hilbert. Operadores hermíticos. Notación de Dirac. Estados enmarañados. Información cuántica. Ecuación de Schrödinger y corrientes de probabilidad. Relaciones de incertidumbre tiempo-energía. MÉTODOS APROXIMADOS. Teoría de perturbaciones independientes del tiempo. Método variacional. Teoría de perturbaciones dependientes del tiempo. SIMETRÍAS Y LEYES DE CONSERVACIÓN. Paridad. Momento angular. El principio gauge: Interacción electromagnética. Efecto Aharonov-Bohm. ESTUDIO GENERAL DEL MOVIMIENTO EN UNA DIMENSIÓN. Espectro discreto y continuo. Caracterización de estados ligados. Tiempo de retraso. Estados cuasiestacionarios. Método WKB y aproximación semiclásica. MÉTODOS ALGEBRAICOS. Resolución algebraica del oscilador armónico: Operadores escalera. Espectro del momento angular. Descripción del espín. Adición de momentos angulares. Momento angular total. Coeficientes de Clebsch-Gordan. Acoplamiento espín-órbita. Efecto Zeeman. Momento magnético. Precesión de espín. Reglas de selección. PARTÍCULAS IDÉNTICAS. Estadísticas cuánticas. Matriz densidad.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física Cuántica I		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		



CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: ELECTROMAGNETISMO I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Electromagnetismo I , los estudiantes demostrarán:		
Ser capaz de comprender y manejar con claridad el método y los principios básicos del Electromagnetismo, así como la terminología que le es propia.		



Saber aplicar estos conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos.

Conocer las interrelaciones entre el Electromagnetismo con las distintas partes de la Física, resaltando sus principios unificadores.

Comprender la relevancia del Electromagnetismo para la Ciencia y Tecnología actuales.

5.5.1.3 CONTENIDOS

CAMPO ELÉCTRICO. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Divergencia del campo eléctrico, teorema de Gauss. Utilización del teorema de Gauss para el cálculo de campos. Rotacional del campo eléctrico. Condiciones de frontera.

POTENCIAL ELECTROSTÁTICO. Potencial Electrostático. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Condiciones de frontera para el potencial. Métodos de cálculo del potencial. Desarrollo multipolar del potencial. Energía de una distribución.

CONDUCTORES EN EQUILIBRIO ELECTROSTÁTICO. Propiedades básicas de los conductores. Sistemas de conductores, coeficientes de capacidad e influencia. Condensadores, capacidad. Energía y fuerzas en presencia de conductores.

MEDIOS DIELECTRICOS. Polarización. Campo eléctrico de un objeto polarizado. Desplazamiento eléctrico. Condiciones de frontera. Dieléctricos lineales. Energía y fuerzas en presencia de dieléctricos.

CORRIENTE ELÉCTRICA. Densidad de corriente e intensidad de corriente. Ecuación de Continuidad. Corrientes estacionarias. Medios óhmicos. Generadores, fuerza electromotriz. Trabajo y potencia. Corrientes no estacionarias.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Física General I, II. Métodos Matemáticos I-IV.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS



ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	38	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	70.0
NIVEL 2: ELECTROMAGNETISMO II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Electromagnetismo II, el estudiante demostrará: Ser capaz de comprender y manejar con claridad el método y los principios básicos del Electromagnetismo, así como la terminología que le es propia. Saber aplicar estos conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos. Conocer las interrelaciones entre el Electromagnetismo con las distintas partes de la Física, resaltando sus principios unificadores Comprender la relevancia del Electromagnetismo para la Ciencia y Tenología actuales.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS EN EL VACIO. Inducción magnética. Su rotacional, teorema de Ampère. Utilización del teorema de Ampère para el cálculo de campos. Su divergencia. Condiciones de frontera. Potencial vector. Desarrollo multipolar magnético, dipolo magnético.

CAMPO MAGNÉTICO EN MEDIOS MATERIALES. Magnetización. Campo de un objeto magnetizado. Ecuaciones de la magnetostática en medios materiales. Condiciones de frontera. Materiales magnéticos lineales y no lineales: diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos.

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. Ley de inducción. Coeficientes de inducción mutua y de autoinducción. Energía y fuerzas del campo magnético.

ECUACIONES DE MAXWELL. Ecuaciones de Maxwell y condiciones de frontera. Energía en un campo electromagnético, teorema de Poynting. Ecuación de ondas. Ondas electromagnéticas monocromáticas planas en medios sin y con pérdidas. Propiedades.

CORRIENTES DE INTENSIDAD VARIABLE. Elementos de teoría de circuitos. Límites de validez. Análisis de circuitos en régimen estacionario sinusoidal. Teoremas fundamentales: superposición, Thévenin, Norton. Potencia.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Electromagnetismo I. Métodos Matemáticos V

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	38	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0



Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
5.5 NIVEL 1: ESTRUCTURA DE LA MATERIA		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: ELECTRONICA FISICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Electrónica física, el alumno demostrará: - que conoce los principios de funcionamiento de los dispositivos electrónicos actuales y los modelos de circuitos asociados a esos dispositivos - que es capaz de estudiar y caracterizar los dispositivos semiconductores y sus fundamentos físicos		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
INTRODUCCIÓN A LOS SEMICONDUCTORES . Propiedades de los semiconductores. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. FÍSICA DE SEMICONDUCTORES. Bandas de energía. Concentración de portadores en equilibrio térmico y fuera del equilibrio. Cálculo de la distribución de portadores. Concentraciones en función de la energía. Concentraciones en función del dopado. Dependencia con la temperatura. Nivel de Fermi. FENÓMENOS DE TRANSPORTE EN SEMICONDUCTORES. Corrientes de arrastre. Corrientes de difusión. Expresiones finales de la corriente. Mecanismos de generación-recombinación. Ecuaciones de continuidad.		



LA UNIÓN PN. Estructura de la unión. Estática de la unión PN: Análisis cualitativo. Aproximación de vaciamiento. Unión gradual. Problema electrocinético de la unión PN: Análisis cualitativo. La ecuación del diodo ideal. Desviaciones respecto la unión ideal. Admitancia de la unión

EL TRANSISTOR BIPOLAR DE UNIÓN. Estructura del bipolar. Introducción a los modos de funcionamiento. Análisis cualitativo: Diagrama de bandas. Corrientes en el transistor. Características ideales. Ecuaciones de Ebers-Moll. El transistor real. Modelos del transistor BJT.

EL TRANSISTOR MOSFET . Estructura del MOSFET. Diagrama de bandas. Características capacidad-tensión. Modos de funcionamiento. Modelos del transistor MOSFET.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Electromagnetismo I, II. Física del Estado Sólido. Mecánica Estadística.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	55	0



Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	12.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	20.0	30.0
Examen final	70.0	80.0
NIVEL 2: FISICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
6		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física Nuclear y de Partículas , el alumno demostrará:		
• Poseer conocimientos de Física subatómica • Conocer los componentes fundamentales de la materia y sus interacciones • Sabrá clasificar e interpretación las propiedades de los núcleos • Será capaz de aplicar los conocimientos derivados a diferentes avances tecnológicos que aportan un importante beneficio social. • Poseerá un alto grado de comprensión teórica de fenómenos físicos. • Habrá adquirido destrezas en la resolución de problemas.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. Clasificación y propiedades de las partículas subatómicas. Quarks y leptones. Hadrones y su descripción en términos de quarks. Resonancias bariónicas y mesónicas.		
TRANSFORMACIONES DE SIMETRÍA Y LEYES DE CONSERVACIÓN. Transformaciones de simetría y magnitudes conservadas. Simetrías continuas. Simetrías discretas. Violación C, P, y CP. Invariancia gauge local y electrodinámica.		



EL MODELO ESTÁNDAR DE LA FÍSICA DE PARTÍCULAS. Las interacciones fundamentales como fuerzas de intercambio. Introducción cualitativa a los diagramas de Feynman. El Modelo Estándar.

LA INTERACCIÓN FUERTE NUCLEÓN—NUCLEÓN. El deuterón. Dispersión nucleón-nucleón a baja energía. Características de la interacción fuerte. Potencial de Yukawa.

PROPIEDADES GENERALES DE LOS NÚCLEOS. Masa y energía de ligadura. Radio y densidad nuclear. Espines y momentos nucleares.

ESTRUCTURA NUCLEAR. El modelo de la gota líquida. El modelo de gas de Fermi. El modelo de capas. Modelos colectivos.

REACCIONES NUCLEARES. Cinemática y balance energético. Dispersión y secciones eficaces. Mecanismos de reacción.

INESTABILIDAD NUCLEAR. Concepto de inestabilidad nuclear. Desintegración alfa, beta, gamma y fisión. Cadenas radiactivas. Núcleos exóticos.

INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA, TÉCNICAS EXPERIMENTALES Y DE DETECCIÓN. Interacción y detección de partículas cargadas. Interacción y detección de fotones. Interacción y detección de neutrones. Aceleradores.

APLICACIONES DE LA FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS. Datación radiactiva. Generación de energía por fisión y fusión nuclear. Dosimetría y radioprotección. Técnicas de diagnóstico y terapéuticas en medicina nuclear. Técnicas de inspección no destructivas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Métodos matemáticos I y III. Física General I,II. Física Cuántica I, II

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.



CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
6		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Con respecto a la materia Física del Estado Sólido, el alumno demostrará: - Tener conocimientos de las propiedades de los sólidos cristalinos en términos de sus constituyentes - átomos (red) y electrones- de su estado de movimiento e de las interacciones entre ellos. - Conocerá los principales modelos desarrollados para explicar los fenómenos subyacentes a las propiedades de los sólidos cristalinos, así como una buena comprensión de las principales aproximaciones empleadas en esta disciplina. - Tendrá capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos sobre modelos, aproximaciones, etc. a la solución de cuestiones relativas a física de sólidos cristalinos. - Tendrá conocimientos y capacidad para realizar estimaciones a la vista de las principales propiedades de los sólidos cristalinos y magnitudes asociadas y manejo con soltura de las referidas ordenes de magnitud. - Tendrá capacidad para buscar y manejar bibliografía y fuentes de información relativas a la física de los sólidos. - También demostrará tener capacidad de análisis y de síntesis, así como de comunicación oral y escrita de estudios, resultados, etc
5.5.1.3 CONTENIDOS
ESTRUCTURA CRISTALINA. Distribución periódica de átomos. Tipos fundamentales de redes. Ejemplos de estructuras. Huecos estructurales. Defectos reticulares: Vacantes y dislocaciones. RED RECÍPROCA Y DIFRACCIÓN DE RAYOS X. Sistemas de planos reticulares: Índices de Miller. Red recíproca. Difracción de ondas por los cristales. Zonas de Brillouin. Factor de estructura de la base. ENLACE CRISTALINO. Cristales de gases inertes. Cristales iónicos. Cristales covalentes. Enlace metálico. DINÁMICA DE REDES. Vibraciones en cristales monoatómicos y poliatómicos. Cuantización de las vibraciones: fonones. Vibraciones en cristales iónicos. Dispersión inelástica de fonones. PROPIEDADES TÉRMICAS RETICULARES. Densidad de modos. Calor específico reticular. Dilatación térmica. Conductividad térmica. GAS DE FERMÍ DE ELECTRONES LIBRES. Estado fundamental. Calor específico del gas electrónico. Conductividades eléctrica y térmica. Ley de Wiedemann-Franz. Efecto Hall y magnetorresistencia. Propiedades ópticas. BANDAS DE ENERGÍA. Ecuación de Schrödinger en un potencial periódico: Estados Bloch. Modelo de electrones cuasilibres y fuertemente ligados. Superficies de Fermi. Metales y aislantes DINÁMICA SEMICLASICA DE ELECTRONES BLOCH. Ecuaciones de movimiento. Masa efectiva. Movimiento en campos eléctricos. Movimiento en campos magnéticos. CRISTALES SEMICONDUCTORES. Estadística de portadores. Dopado de semiconductores. Influencia de las impurezas en la concentración de portadores. Conductividad y movilidad. MAGNETISMO. Diamagnetismo: Ecuación de Langevin. Paramagnetismo: Ley de Curie. Interacción de intercambio. Orden ferromagnético. Dominios ferromagnéticos: Histéresis. Orden ferrimagnético y antiferromagnético. SUPERCONDUCTIVIDAD. Efecto Meissner y corrientes persistentes. Ecuaciones de London. Campos magnéticos críticos. Teorías BCS y Ginzburg Landau. Cuantización del flujo magnético. Efecto Josephson. Superconductividad de alta temperatura.
5.5.1.4 OBSERVACIONES
Requisitos previos recomendados: Mecánica Clásica I, II. Electromagnetismo I, II. Termodinámica y Teoría Cinética. Física Cuántica I, II.
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	5	0
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar	10	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	20	0
Asistencia a charlas, exposiciones y otras actividades recomendadas.	5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	40.0
Examen final	60.0	100.0
NIVEL 2: ASTROFÍSICA Y COSMOLOGÍA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9



	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Astrofísica y Cosmología, el alumno demostrará: • Conocer las principales variables de medida en Astrofísica y la Cosmología. • Comprender las ecuaciones de equilibrio y de evolución estelar. • Comprender los principales acontecimientos en la evolución del Universo y la capacidad de interpretación de las distintas observaciones cosmológicas que llevan al establecimiento del modelo cosmológico estándar actual. • Habrá adquirido las técnicas de posicionamiento y observación astronómica. • Poseerá un alto grado de comprensión teórica de los fenómenos físicos. • Sabrá realizar búsquedas bibliográficas en general.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
INTRODUCCION. Esfera celeste y sistemas de coordenadas. Magnitud y Luminosidad. Técnicas de Posicionamiento y Observación Astronómica. ESTRELLAS Y GALAXIAS. Transferencia radiactiva, equilibrio estelar, espectros; evolución estelar, diagrama HR. El Sol. Objetos compactos: Enanas blancas, estrellas de neutrones, agujeros negros; sistemas dobles. Galaxias, tipos de galaxias. UNIVERSO A GRAN ESCALA. Clusters, estructura a gran escala. Ley de Hubble y expansión. Medidas de distancia. EVOLUCIÓN DEL UNIVERSO. Principio de equivalencia y métrica del espacio-tiempo. Principio cosmológico. Ecuaciones de Friedmann. Modelos Cosmológicos. Big Bang. Evolución térmica. Radiación de fondo. Nucleosíntesis primordial. COSMOLOGIA DE PRECISIÓN. Fluctuaciones de la radiación de fondo. Materia oscura. Energía oscura.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Módulos de fundamentos de Física y Física especializada, Física Nuclear y de Partículas.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		



CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	12	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	6	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	2.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0

5.5 NIVEL 1: FÍSICA ESPECIALIZADA

5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1



NIVEL 2: FÍSICA CUÁNTICA III		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física Cuántica III, el alumno demostrará: - Que comprende las leyes cuánticas que rigen en los procesos que dan lugar a las estructuras atómicas y moleculares - Que conoce las diferencias que surgen en el estudio de los sistemas cuánticos frente a las aproximaciones clásicas - Que sabe aplicar las relaciones de la mecánica cuántica para resolver los problemas asociados con cálculos en sistemas atómicos y moleculares - Que entiende y asimila los órdenes de magnitud de las energías, longitudes y unidades características de los procesos y fuerzas que actúan entre nucleones, núcleos y átomos		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
ESTRUCTURA CUÁNTICA DEL ÁTOMO. Correcciones relativistas a la energía atómica. El desplazamiento de Lamb. Átomos alcalinos. El átomo de helio. Átomos de muchos electrones. Propiedades de los elementos. El espectro óptico y el espectro de los rayos X de los átomos. Estructura hiperfina. La resonancia magnética de espín. El factor g nuclear. La resonancia magnética nuclear. EL ENLACE MOLECULAR Y LA ESTRUCTURA CRISTALINA. Moléculas diatómicas. Partícula en un doble pozo de potencial. La molécula H 2 +. La molécula de hidrógeno: El enlace covalente. El modelo de orbitales moleculares. La cuantificación de las energías rotacional y vibracional. Espectros moleculares. El efecto de los núcleos atómicos. Tipos de enlaces en la estructura cristalina. La ecuación de Schrödinger para potenciales periódicos. La teoría de bandas. Propiedades de los sólidos. Aislantes, semiconductores y conductores. TEORIA CUANTICA DE COLISIONES. Conceptos básicos. Dispersión por un potencial: Ondas parciales y aproximación de Born. Resonancias. Dispersión elástica. Excitación de niveles discretos. Ionización e intercambio de carga.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física Cuántica I, II.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		



CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	2,5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	20,0	70,0
Examen final	30,0	80,0
NIVEL 2: MECANICA CLÁSICA III		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		



ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Mecánica Clásica III, el alumno demostrará: • Tener competencia para resolver problemas mecánicos mediante el formalismo canónico. • Sabrá obtener soluciones aproximadas a los problemas no resolubles analíticamente. • Sabrá analizar la estabilidad de un sistema frente a perturbaciones. • Conocerá el formalismo general de descripción de medios continuos. • Sabrá resolver problemas de sólidos elásticos y de dinámica de fluidos.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
MECÁNICA DE HAMILTON. Ecuaciones canónicas. Espacio de fases. Transformaciones canónicas. Teorema de Liouville. Teoría de Hamilton-Jacobi. MÉTODOS APROXIMADOS Y ESTABILIDAD. Ecuaciones lineales y no lineales. Diagramas de fases. Métodos aproximados. Teoría de perturbaciones. Introducción a la teoría de la estabilidad. MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS. Cinemática de medios continuos. Descripciones lagrangiana y euleriana. Flujo y derivada material. Dinámica de medios continuos. Conservación de la masa, momento lineal y energía. ESTABILIDAD LINEAL. Introducción. Ecuaciones constituyentes. Ecuaciones del movimiento. Elastostática de sistemas unidimensionales. Ondas elásticas. MECÁNICA DE FLUIDOS. Introducción a la mecánica de los fluidos. Ecuación de Navier-Stokes. Teorema de Bernoulli. Cinemática y dinámica de la vorticidad. Remolinos y tornados. Fluidos ideales. Fluidos viscosos. Ondas en fluidos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Mecánica Clásica I-II		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		



CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	2.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	20.0	40.0
Examen final	60.0	80.0

NIVEL 2: MECANICA ESTADISTICA

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6



		4,5
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Mecánica Estadística, el alumno demostrará: Conocer las bases conceptuales de la Mecánica Estadística, sus aspectos metodológicos generales y alguna de las implicaciones más relevantes (en particular, la irreversibilidad de los sistemas macroscópicos y la relación de la materia con la Termodinámica), así como dominar la utilización de las aproximaciones de gas ideal clásico o cuántico en diversas situaciones y para diferentes sistemas.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA ESTADÍSTICA. Postulados fundamentales. Método de Gibbs. Colectividades estadísticas clásicas y cuánticas. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE SISTEMAS FACTORIZABLES CON ESPECTRO DISCRETO DE ENERGÍA. Sistemas con número finito de niveles de energía, sistemas paramagnéticos y sistemas de osciladores armónicos. SISTEMAS DE PARTÍCULAS IDÉNTICAS. Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Límite clásico de las estadísticas cuánticas: Estadística de Maxwell-Boltzmann. Aplicaciones al gas ideal: Propiedades termodinámicas del gas de electrones y del gas de bosones. Estudio termodinámico-estadístico de la radiación: Gas de fotones.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Mecánica Clásica I-II. Termodinámica y Teoría Cinética. Métodos Matemáticos I-VI.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		



CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	57	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	10.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: ELECTRODINÁMICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Electrodinámica, el alumno: - Demostrar que sabe aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos. - Se acostumbrará a manejar la bibliografía y los recursos informáticos y a exponer con claridad los resultados obtenidos. - Entenderá y manejará los principios básicos, método matemático y terminología de la Electrodinámica clásica así como conocer sus limitaciones. - Sabrá interrelacionar la Electrodinámica clásica y las demás disciplinas de la Física, destacando los principios unificadores. - Conocerá la importancia de la Electrodinámica Clásica en la vida corriente y su aportación al desarrollo tecnológico.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
I. Propagación de ondas electromagnéticas - Teoremas de conservación de la energía, del momento lineal y del momento electromagnético. - Ondas electromagnéticas. Ondas esféricas. - Ondas guiadas y confinadas. II. Radiación - Potenciales electromagnéticos. Potenciales retardados. - Campo electromagnético de sistemas de fuentes extendidas. Desarrollo multipolar. - Campo electromagnético de fuentes puntuales. Radiación de partículas cargadas III. Electromagnetismo y Relatividad - Formulación tensorial del Electromagnetismo. Transformación de los campos. - Dinámica de partículas cargadas.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Electromagnetismo I, II		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	31	100
Clases de pizarra en grupo reducido	11	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	57	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	10.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
5.5 NIVEL 1: METODOS MATEMATICOS DE LA FISICA		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: METODOS MATEMÁTICOS I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS



Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
En relación a la materia Métodos matemáticos I, el alumno demostrará: - Tener conocimiento de las propiedades de los números reales y complejos. - El dominio de los elementos básicos de la topología en conjuntos de puntos. - La capacidad para evaluar la continuidad y los límites de las funciones. - Que comprende las nociones de límite de una sucesión y suma de una serie, de manera intuitiva y rigurosa. - Que domina las técnicas de diferenciación de funciones.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
EL SISTEMA DE LOS NÚMEROS REALES Y DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS. Definición axiomática de los números reales y de la recta real. Construcción y propiedades de los números complejos. ELEMENTOS DE TOPOLOGÍA EN CONJUNTOS DE PUNTOS. Topología de la recta real y de los espacios multidimensionales. LÍMITES Y CONTINUIDAD. Sucesiones. Continuidad de funciones de una y varias variables. SERIES. Series numéricas y funcionales. Series de potencias. CÁLCULO DIFERENCIAL de funciones de una variable real. Series de Taylor.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100



Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: METODOS MATEMÁTICOS II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Métodos Matemáticos II , el alumno demostrará:		
1.- Poseer conocimientos en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y relacionar las soluciones con los objetos geométricos del plano y el espacio. 2.- Saber calcular matrices asociadas a aplicaciones lineales. 3.- Saber calcular bases de subespacios a partir de sistemas de generadores. 4.- Saber cuando unha matriz es diagonalizable; calcular bases donde diagonaliza y la relación entre ellas. 5.- Manejará con soltura rectas y planos en el espacio. Así mismo conocerá las cónicas, y sus ecuaciones y el paso, en el plano e en el espacio, de una ecuación cuadrática cualquiera a su ecuación reducida.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
NOCIONES BÁSICAS DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS.		



ELEMENTOS DE LA TEORÍA DE GRUPOS.

ESPACIOS VECTORIALES. Subespacios. Bases y cambios de base.

APLICACIONES LINEALES Y MATRICES. Matriz asociada a una aplicación lineal. Producto de matrices. Determinantes. Matriz inversa. Rango de matrices.

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. Teorema de Roche-Frobenius y regla de Cramer. Estudio de las soluciones de un sistema.

DIAGONALIZACIÓN DE MATRICES. Valores propios, vectores propios y polinomio característico. Matrices diagonalizables y triangularizables. Teorema de Cayley-Hamilton.

GEOMETRÍA ANALÍTICA en el plano y en el espacio. Cónicas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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



Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: METODOS MATEMÁTICOS III		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Métodos Matemáticos III, el alumno demostrará: - Poseer conocimientos de derivación e integración de funciones de varias variables. - Tendrá capacidad de análisis y evaluación de campos vectoriales eyescalares de acuerdo a su uso en las CC. Físicas. - Sabrá realizas la descomposición de una función en componentes de Fourier. - Demostrará comprensión de los conceptos del análisis matemático.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
CÁLCULO DIFERENCIAL DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. Derivadas parciales. Desarrollos de Taylor. Máximos y mínimos. ELEMENTOS DE ANÁLISIS VECTORIAL. Campos escalares y vectoriales. Gradiente, divergencia y rotacional. Sistemas de coordenadas curvilíneas. Parametrización de curvas e superficies CÁLCULO INTEGRAL. La integral de Riemann para funciones de una variable real. Métodos de cálculo de integrales. Integrales múltiples de Riemann. Cambios de variable y determinante Jacobiano. Aplicaciones Físicas y geométricas. TEOREMAS INTEGRALES DEL ANÁLISIS VECTORIAL. Integral de línea e integral de superficie de una función vectorial. Teorema de Green. Teorema de Stokes: Campos conservativos. Teorema de Gauss. ANÁLISIS DE FOURIER. Series trigonométricas: Condiciones de convergencia. Coeficientes de Fourier. Series de Fourier complejas.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Métodos Matemáticos I, II		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		



CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: METODOS MATEMÁTICOS IV		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Métodos Matemáticos IV, el alumno demostrará: - Comprender el concepto de ecuación diferencial - Conocer las estrategias de resolución de las ecuaciones y de los sistemas de ecuaciones diferenciales más básicos, incluyendo soluciones en series de potencias. - Adquirir destreza en el uso de las técnicas de cálculo para la solución de problemas físicos.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS MÉTODOS DE INTEGRACIÓN DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN. Ecuaciones con variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ecuaciones exactas. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES. Dependencia e independencia lineal. Ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes. Sistemas de ecuaciones lineales. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES MEDIANTE SERIES DE POTENCIAS. Puntos regulares y puntos singulares de las ecuaciones de segundo orden. Series de Frobenius y ecuación indicial. FUNCIONES ESPECIALES. Funciones de Bessel. Función gamma. Polinomios de Legendre, Hermite y Laguerre. Funciones hipergeométricas.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Métodos Matemáticos I, II.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		



CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: METODOS MATEMÁTICOS V		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Métodos Matemáticos V , el alumno demostrará: ¿ Tener conocimientos de la descripción de curvas y superficies utilizando los conceptos y métodos del cálculo diferencial.		



- ¿ Conocerá los principales métodos para resolver ecuaciones en derivadas parciales de interés físico.
- ¿ Comprenderá los aspectos básicos de los problemas de autovalores y autofunciones

5.5.1.3 CONTENIDOS

- CURVAS Y SUPERFICIES. Curvas regulares. Vector tangente. Longitud de arco. Curvatura y torsión. Superficies diferenciables. Plano tangente y recta normal. Superficies orientables. La primera y segunda forma fundamental
- PROPIEDADES CUALITATIVAS DE LAS SOLUCIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES Problemas de contorno. Teoremas de separación y comparación de Sturm. Autofunciones y autovalores. La función de Green.
- INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Curvas características. Condiciones iniciales y de frontera.
- ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DE SEGUNDO ORDEN. Clasificación y formas canónicas. Ecuación de Euler. Método de separación de variables.
- ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES DE LA FÍSICA. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Ecuación del calor. Ecuación de ondas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Métodos Matemáticos I-IV

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: METODOS MATEMÁTICOS VI		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6		
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Métodos Matemáticos VI, el alumno demostrará: - Que domina, a un nivel práctico, las herramientas matemáticas y las técnicas de cálculo necesarias para el análisis y la solución de problemas físicos. - Además habrá adquirido la madurez suficiente para poder abordar de forma solvente los problemas matemáticos que necesita en sus estudios de Física.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
EL PLANO COMPLEJO. El cuerpo de los números complejos. Forma polar y exponenciales complejas. Raíces de números complejos. Topología del plano complejo. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA. Funciones univaluadas y multivaluadas: Ramas y superficies de Riemann. Funciones analíticas y ecuaciones de Cauchy-Riemann. Polos y cortes de ramificación. LA INTEGRAL COMPLEJA. Teorema de Cauchy. Aplicación al cálculo de integrales reales. Suma de series. FÓRMULAS INTEGRALES DE CAUCHY. Teoremas de Morera y Liouville. Teorema fundamental del álgebra. Teorema del argumento. Series de Laurent. TRANSFORMADAS INTEGRALES. Transformada de Fourier y su inversa. La integral de convolución. Transformada de Laplace. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales e integrales. FUNCIONES GENERALIZADAS. La función delta de Dirac y sus derivadas. Transformadas de Fourier generalizadas.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Métodos Matemáticos I-V		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		



CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	75	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0

NIVEL 2: FÍSICA COMPUTACIONAL

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	4,5

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		4,5
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9



ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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		
Con respecto a la materia Física Computacional, el alumno demostrará: - Estar familiarizado con los diferentes tipos de problemas numéricos que se le pueden exponer en Física y que tenga las herramientas básicas para poder abordar su estudio con confianza. El conocimiento profundo de estas técnicas numéricas permitirá que el alumno que emplee después paquetes informáticos comerciales, entienda qué están haciendo los diferentes algoritmos, su rango de validez y origen de posibles errores. Entre estos problemas cabe señalar la resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas y diferenciales (ordinarias y en derivadas parciales), tratamiento de datos, etc.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
MÉTODOS NUMÉRICOS BÁSICOS. Raíces numéricas de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Métodos de eliminación y de Newton-Raphson. Interpolación, diferenciación e integración numérica. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. Método Euler. Método predictor-corrector. Método de Runge-Kutta. Sistemas dinámicos RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES. Métodos en diferencias finitas. Método de elementos finitos. MÉTODOS DE SIMULACIÓN Y MODELACIÓN. Procesos estocásticos y generación de números aleatorios. Método de Monte Carlo. EJEMPLOS FÍSICOS		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Informática para científicos. Métodos Matemáticos I-VI		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT3 - Dominar una lengua extranjera y trabajar en un contexto internacional		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	42	100
Tutorías en grupo reducido con ordenador/laboratorio.	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	30	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	35	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	2.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas individualmente, por parte de cada alumno y exposición		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	80.0	100.0
Examen final	0.0	20.0
5.5 NIVEL 1: TECNICAS EXPERIMENTALES		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: TECNICAS EXPERIMENTALES I		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	



ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Técnicas Experimentales I, el alumno: - Poseerá capacidad de planificación de distintos problemas en el laboratorio - Sabrá utilizar técnicas de coordinación del trabajo individual con el de grupo. Además, específicamente: - Será capaz de comparar datos experimentales con modelos disponibles acordes a este nivel de estudios. - Será capaz de manejar claramente los distintos sistemas de unidades. - Será capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales obtenidos en el laboratorio. - Comprenderá y dominará el uso de los métodos matemáticos, numéricos e informáticos más utilizados en el tratamiento de datos experimentales adecuado a este nivel de estudios.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Esta asignatura constará de tres partes: Tratamiento de Datos (1 ECTS), Laboratorio de Instrumentación electrónica (2 ECTS) y Laboratorio de Física General (3 ECTS). Tratamiento de Datos: Se impartirán clases teóricas de análisis de incertidumbre de medida Laboratorio Instrumentación electrónica (programa teórico y práctico): INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA. Utilización y manejo de resistencias, fuentes de alimentación y polímetros. CIRCUITOS EQUIVALENTES EN CORRIENTE CONTINUA. INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA Y ELEMENTOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE ALTERNA. Utilización y manejo de condensadores, autoinducciones, generadores de funciones y osciloscopios. ESTUDIO DE UN CIRCUITO RC. Laboratorio de Física General: MECÁNICA. Leyes de Newton. Choques. Momento angular. Momentos de inercia. Conservación de la energía mecánica. Péndulo de Kater. Constante elástica de un muelle. TERMODINAMICA. Determinación de densidades. Medida de densidades por picnometría. Leyes de los gases. ELECTROMAGNETISMO. Campo creado por un condensador de placas plano-paralelas. Corriente continua. Campo magnético creado por corrientes rectilíneas. Campo magnético creado por corrientes circulares. Momento magnético en un campo magnético. ÓPTICA. Lentes y espejos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General I.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		



CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	8	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	48	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	30	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	45	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	15	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor



Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	0.0	100.0
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: TECNICAS EXPERIMENTALES II		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
	12	
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Técnicas Experimentales II, el alumno demostrará: • Tener conocimiento de las técnicas de medida de propiedades físicas fundamentales: longitud, ángulos, masas, temperaturas, voltages e intensidades eléctricas, etc. • Conocer las tecnologías y sistemas experimentales empleados en la investigación dentro del ámbito de la Física. • Conocer las técnicas del tratamiento estadístico de los datos experimentales incluyendo sus incertezas. • Conocimiento y destreza en el manejo de las técnicas experimentales básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Mecánica, Termodinámica y Electromagnetismo. • Tener capacidad para aplicar la teoría a la práctica en el contexto de un laboratorio de alumnos en el ámbito de la Física. • Conocer claramente cómo se diseña un estudio para permitir probar una hipótesis Además: • Demostrar competencias técnicas y científicas para asegurar la consecución de resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas en el área científica. • Demostrará habilidad para ejecutar e implementar de forma práctica las normas de seguridad en un laboratorio de Física. • Demostrará un buen conocimiento y una destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de la Física. • Demostrará una buena capacidad de acceder por procuras electrónicas en bases de datos a la literatura científica y técnica. • Demostrará una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica de su área de especialización. • Capacidad de identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño e seguimiento de un proyecto para abordar su solución. • Demostrará una buena capacidad de comunicación oral y escrita para presentar de una forma eficaz, con soltura y confianza, los resultados de un trabajo experimental para su evaluación crítica por colegas o revisores • Demostrará una buena capacidad de divulgación científica frente a un público no especializado, prestando una atención especial a las implicaciones sociales de los avances científicos.		



5.5.1.3 CONTENIDOS

Esta asignatura constará de cuatro partes: Estadística (3 ECTS), Laboratorio de Mecánica (3 ECTS), Laboratorio de Electromagnetismo (3 ECTS) y Laboratorio de Termodinámica (3 ECTS).

Estadística:

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Distribuciones de frecuencia y medidas características de centralidad, dispersión, simetría y apuntamiento. Representación de datos.

TEORÍA DE PROBABILIDADES. Definición y propiedades de la probabilidad. Probabilidad condicionada: Teorema de Bayes. Variables aleatorias. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Distribución binomial. Ley de los grandes números. Distribución de Poisson. Distribución normal o de Gauss. Teorema del límite central.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS. Estimadores de parámetros de la población. Estimación por intervalos: Intervalos de confianza. Aplicación a incertidumbres de medida. Método de mínimos cuadrados: Regresión lineal. Estimación de parámetros. Regresión polinómica. Método de máxima verosimilitud.

Laboratorio de Mecánica:

Análisis de movimiento en mecánica clásica y relativista. Conservación de energía y momento. Movimiento de rotación. Fuerza gravitatoria. Fuerzas no inerciales.

OSCILACIONES. Oscilaciones y resonancia. Oscilaciones acopladas.

EFFECTOS ONDULATORIOS. Ondas longitudinales y transversales. Polarización. Ondas estacionarias. Difracción en microondas.

Laboratorio de Electromagnetismo:

ELECTROSTÁTICA. Ecuación de Laplace y resistividad superficial. Energía y fuerzas en electrostática: Fuerza sobre las armaduras de un condensador y determinación de la permitividad dieléctrica.

MAGNETOSTÁTICA. Energía y fuerzas en magnetostática, fuerza sobre una corriente. Energía y momentos en magnetostática, momento sobre una espira.

ELECTROMAGNETISMO. Ley de inducción de Faraday. Determinación de las propiedades eléctricas y magnéticas de materiales.

CIRCUITOS. Análisis de circuitos sencillos en el dominio de frecuencias y de tiempos. Filtros: Obtención del espectro de Fourier de una señal.

Laboratorio de Termodinámica:

SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. La bomba de calor mecánica. La bomba de calor termoeléctrica.

COMPORTAMIENTO FLUIDO. Isotermas PVT del gas etano. Estudio de la región de coexistencia de las fases líquida e vapor: Punto crítico Expansión de un gas, estudio del efecto Joule-Thomson.

EQUILIBRIO DE FASES DE SISTEMAS SIMPLES. Equilibrio líquido-vapor del agua hasta presiones de 10 at. Equilibrio líquido-vapor del etanol hasta presiones de 10 at.

EQUILIBRIO DE FASES DE UN SISTEMA BINARIO. Densidad del sistema binario agua-alcohol. Equilibrio líquido-vapor del sistema binario agua-alcohol. Crioscopia: Temperatura de congelación del sistema agua-glucosa e sacarosa.

FENÓMENOS TERMOELÉCTRICOS. Generación de fuerza electromotriz: Efecto Seebeck. Refrigeración termoeléctrica: Efecto Peltier.

RADIACIÓN TÉRMICA. La temperatura y la radiación térmica: Ley de Stefan Boltzmann. Distribución espacial de la energía: Ley de Kirchhoff. Distribución espectral de la radiación térmica: Ley de Planck. Estudio del rendimiento de una placa solar.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Física General I, II. Métodos Matemáticos I-III. Técnicas Experimentales I.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio



CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	28	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	84	100
Tutorías en grupo reducido sin ordenador/laboratorio	8	100
Estudio autónomo individual o en grupo	60	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	85	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	30	0
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar	5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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



Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	0.0	100.0
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: TECNICAS EXPERIMENTALES III		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
		9
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Técnicas Experimentales III, el alumno demostrará: • Tener conocimiento de las tecnologías y sistemas experimentales empleados en el ámbito de la Física • Habrá adquirido la habilidad para ejecutar e implementar las normas de seguridad de un laboratorio. • Tendrá competencia técnica y científica para asegurar la consecución de resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas en el área científica. • Tendrá conocimiento y destreza en el manejo de las técnicas experimentales básicas de uso más frecuente en el ámbito da Electrodinámica, Óptica e Física Cuántica. • Conocerá cómo diseñar un estudio para permitir validar/rechazar una hipótesis. • Demostrará un buen conocimiento y manejo de las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de la Física.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Esta asignatura constará de tres partes: Laboratorio de Física Cuántica (3 ECTS), Laboratorio de Electrodinámica (3 ECTS) y Laboratorio de Óptica (3 ECTS). Laboratorio de Física Cuántica: INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA. El efecto fotoeléctrico: Observación del efecto fotoeléctrico y determinación de la constante de Planck. EL CONTADOR GEIGER-MÜLLER. Familiarización con el uso de un contador Geiger-Müller. Estudio de las características más significativas de la radioactividad. Estudio de algunas aplicaciones prácticas de la radioactividad en la industria. DISPERSIÓN DE RUTHERFORD. Medida de la sección eficaz diferencial de dispersión de partículas alfa por núcleos de oro. Estudio de la dependencia de la sección eficaz diferencial con el número atómico del blanco. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA CUANTIZACIÓN EN SISTEMAS ATÓMICOS. La serie de Balmer: Observación de las tres líneas visibles del espectro del átomo de hidrógeno y medida de sus longitudes de onda por medio de una red de difracción. EL EXPERIMENTO DE FRANCK-HERTZ. Demostración de que la transferencia de energía en colisiones elásticas de electrones libres con los átomos está cuantizada. Medición de la diferencia de energías entre el estado fundamental y el primero excitado del Neón. ESPECTROS ATÓMICOS. Observación y medida de las longitudes de onda de los espectros visibles de gases monoatómicos y metales mediante la descomposición por una red de difracción de la luz emitida por una lámpara de descarga. LEY DE STEFFAN PARA CUERPO NEGRO. Comprobación de la ley de Stefan para la radiación emitida por un cuerpo negro.		



DIFRACCIÓN DE ELECTRONES. Observación de la difracción de electrones en un tubo de rayos catódicos y medición de las constantes de una red de grafito.

Laboratorio de Electrodinámica:

TUBO DE THOMSON. Medida de la relación carga-masa para un electrón.

EXPERIMENTOS CON MICROONDAS. Propiedades fundamentales de los campos de microondas, zona cercana y zona de radiación. Medida del diagrama de radiación. Reflexión, interferencia y difracción a frecuencia de microondas. Efecto Doppler.

ESTUDIO DE LA PROPAGACIÓN EN UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN BIFILAR. Estudio de los parámetros de una guía de transmisión. Respuesta de una línea a una señal sinusoidal y a una señal tipo pulso.

ESTUDIO DE LA PROPAGACIÓN EN UNA GUÍA DE ONDAS RECTANGULAR. Propagación de ondas electromagnéticas en guías con diferentes dieléctricos: Determinación de la constante dieléctrica de un material. Adaptación de guías.

ESTUDIO DE LA PROPAGACIÓN EN MEDIOS CON PÉRDIDAS. Medida de la dependencia con la frecuencia de la conductividad en metales.

Laboratorio de Óptica:

LENTES. Caracterización de lentes y ley de conjugación de las lentes en óptica paraxial.

INSTRUMENTOS ÓPTICOS. Formación de imagen en microscopio simple, microscopio compuesto y telescopio.

DISPERSIÓN. Medida de índices de refracción de vidrios para distintas longitudes de onda mediante la técnica de desviación mínima producida por un prisma. Análisis y determinación de la dispersión cromática.

POLARIZACIÓN. Generación, análisis y determinación experimental de estados de polarización de la luz mediante el empleo de polarizadores y retardadores de fase.

INTERFERENCIA. Dispositivos de interferometría por división del frente de onda y por división de amplitud de la onda.

DIFRACCIÓN. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer por diversas aberturas

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Física General I, II. Técnicas Experimentales I.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS



CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.		
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	84	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	6	100
Estudio autónomo individual o en grupo	40	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	50	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	30	0
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	0.0	100.0
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: TÉCNICAS EXPERIMENTALES IV		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	6	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Técnicas Experimentales VI, el alumno demostrará: - Tener capacidad para reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados de problemas, científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de Física Nuclear y de Partículas y Física del Estado Sólido. - Como competencias específicas: - Tendrá capacidad de comparar nuevos datos experimentales de Física Nuclear y de Partículas y de Física del Estado Sólido con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos. - Se familiarizará con los métodos experimentales más usados de la Física Nuclear y de Partículas y de la Física del Estado Sólido., además de la capacidad de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales. - En el caso del laboratorio de Física Nuclear y de Partículas conocer los detectores de radiación y los mecanismos de interacción de la radiación con la materia.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Esta asignatura constará de dos partes: Laboratorio de Estado Sólido (3 ECTS), y Laboratorio de Física Nuclear y de Partículas (3 ECTS). Laboratorio de Física del Estado Sólido Análisis de estructuras cristalinas por difracción de rayos x. Propiedades de transporte eléctrico y térmico en metales. Dependencia con la temperatura de las conductividades térmica y eléctrica, comprobación experimental de la ley de Wiedemann-Franz, coeficiente Hall. Semiconductores. Efecto Hall en semiconductores dopados, gap de energía, fotoconductividad. Superconductividad. Efecto Meissner y levitación magnética. Resistividad nula. Corriente crítica y su dependencia con el campo magnético. Propiedades magnéticas de sólidos. Paramagnetismo: Ley de Curie. Ferromagnetismo: Ley de Curie-Weiss, temperatura de Curie. Magnetización de saturación. Laboratorio de Física Nuclear y de Partículas CARACTERIZACIÓN DE LA RADIACIÓN IONIZANTE CON DETECTORES GEIGER. Ley de la desintegración radiactiva: Equilibrio radiactivo. Detección de la radiación. Atenuación. Estudio de cadenas radioactivas. ESPECTROSCOPIA GAMMA. Calibración del detector utilizando diferentes fuentes gamma. Determinación de la energía de la radiación gamma emitida por una determinada fuente. Determinación de la actividad absoluta de una fuente. Estudio de la resolución en energía del detector. Caracterización el espectro de emisión de algunas fuentes. ESTUDIO DE LA DIFUSIÓN COMPTON. Calibración de los detectores. Estudio de la difusión Compton simple: Medida de la distribución en energía de los fotones difundidos en función del ángulo de difusión. Determinación de la sección eficaz de difusión Compton. Estudio de la difusión Compton en coincidencia: Medida de la distribución en energía de los electrones difundidos en función del ángulo de difusión. CARACTERIZACIÓN DEL ESPÍN NUCLEAR EN MEDIDAS DE COINCIDENCIA GAMMA-GAMMA. Calibración de los detectores utilizando las técnicas que los alumnos han aprendido en las prácticas básicas. Estudio de la correlación angular de los fotones emitidos por una fuente de ^{60}Co. Estudio de la correlación angular de los fotones emitidos tras la aniquilación de los positrones emitidos por una fuente de ^{22}Na. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN CÓSMICA. Detectores de centelleo. Diseño de un sistema sencillo de decisión. Caracterización de la radiación cósmica. Atenuación. Medida de la vida media del muón.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



Requisitos previos recomendados: Física del Estado Sólido. Física Nuclear y de Partículas.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.		
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	8	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	48	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	20	0



Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	30	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	40	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	0.0	100.0
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: FUNDAMENTOS DE INSTRUMENTACION ELECTRONICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Fundamentos de Instrumentación Electrónica , el alumno demostrará:		
• Capacidad de entender y analizar las necesidades de un sistema de adquisiciones o acondicionamiento de datos y a su visualización mediante un PC a través de software de instrumentación.		



5.5.1.3 CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE MEDIDA.

LA FUNCIÓN DE AMPLIFICACIÓN. Clasificación y caracterización de los amplificadores. El amplificador operacional. Configuraciones básicas del amplificador operacional. El amplificador operacional real

FILTROS. Tipos de filtros. Aproximaciones matemáticas. Implementaciones RC activas. Filtros activos universales. Herramientas para diseño de filtros.

CIRCUITOS OSCILADORES Y CIRCUITOS DE TIEMPO. Osciladores sinusoidales, osciladores no lineales o de relajación. Generadores de formas de onda. Circuitos temporizadores.

CONVERSIÓN DE DATOS. Caracterización de conversores A/D y D/A. Circuitos para conversión. Sistemas de adquisición de datos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Electromagnetismo II.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100



Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	57	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	10.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	0.0	100.0
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
5.5 NIVEL 1: BASICAS NO ORGANIZADAS EN MODULOS		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: BIOLOGIA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Biología , el alumno demostrará:		
- Comprender la importancia de la aplicación de los conocimientos de la Física en la Biología. - Conocimiento, razonamiento y argumentación de conceptos teóricos básicos de Biología. - Reconocer las bases moleculares y los niveles de organización que presentan los seres vivos.		



- Relacionar la estructura y función de los principales grupos de biomoléculas y de los principales componentes celulares; así como identificar las características de la célula como unidad funcional de la vida.
- Conocer, analizar y valorar los procesos de transformación de la materia y energía que tienen lugar en los seres vivos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

EL IMPACTO DE LA FÍSICA EN LA BIOLOGÍA.

LA ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA. La célula y organización celular.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES BIOMOLÉCULAS. Carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Análisis estructural.

BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO. Obtención y transformación de la energía por los seres vivos; concepto de metabolismo y redes metabólicas con especial referencia a las enzimas (cinética y regulación) y las hormonas como catalizadores y reguladores del metabolismo.

GENÉTICA. Conceptos y procesos básicos. Genética mendeliana del desarrollo y de poblaciones. El Genoma.

BIOLOGÍA DE ORGANISMOS. Jerarquía de los sistemas biológicos, células, tejidos, órganos y sistemas; concepto de homeostasis y fundamentos de Fisiología. Biofísica de membranas. Actividad eléctrica de células excitables. Redes neurales.

ECOLOGÍA. Conceptos básicos. Comunidades, ecosistemas, redes y modelos. El cambio climático. La evolución como un elemento unificador de la Biología. Modelos de evolución prebiótica.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	60	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	30	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas individualmente, por parte de cada alumno y exposición

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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



Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	25.0	25.0
Evaluación continua	5.0	5.0
Examen final	70.0	70.0
NIVEL 2: QUIMICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Se busca que los alumnos adquieran un nivel de conocimientos teóricos y experimentales básicos en Química, así como de su relación con la Física. Se trata de conocer el impacto de la Química en la Física y viceversa. Comprender la importancia de la aplicación de los conocimientos de la Física en esta rama afín de conocimiento y del campo de aplicación en la investigación tanto en su faceta teórica como aplicada. El alumno demostrará: Familiarizarse con los conceptos básicos de la Química, tales como aspectos fundamentales de termodinámica clásica, de equilibrio químico y de enlace químico, que serán de gran utilidad para asignaturas de cursos posteriores del grado. Comprender el papel de la Química dentro del panorama científico actual. Familiarizarse con los temas de los que se ocupa la Química, así como con los métodos desarrollados por esta rama de la ciencia para dar solución a los problemas a los que se enfrenta. Conocer la aplicación de las leyes de la Química a casos particulares, así como sus limitaciones -		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
PROPIEDADES DE LA MATERIA. Objetivo y estudio de la química. La química como ciencia experimental cuantitativa. Materia y su clasificación. Elementos y compuestos. Transformaciones físicas y químicas. Masas atómicas. Leyes fundamentales de la química. Conceptos de mol y volumen molar. Constante de Avogadro. Nomenclatura y formulación de los compuestos químicos. Determinación de fórmulas químicas. LAS REACCIONES QUÍMICAS. Reacciones químicas y ecuación química. Estequiometría. Reacciones químicas en disolución. Cálculo de concentraciones. Determinación del reactivo limitante. Los gases en las reacciones químicas. Reacciones de precipitación. Reacciones ácido-base. Procesos de oxidación-reducción. Ajuste de las ecuaciones de oxidación-reducción. Estequiometría de las reacciones en disolución acuosa y valoraciones. ESTRUCTURA ATÓMICA. Mecánica cuántica: Ecuación de Schrödinger. El átomo de hidrógeno. Números cuánticos y orbitales atómicos. Átomos polieletrónicos. Configuración electrónica. La tabla periódica. Propiedades periódicas.		



ENLACE QUÍMICO. Tipos de enlace. Enlace iónico. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Propiedades de los sólidos iónicos. Estructuras cristalinas. Enlace covalente. Polaridad de los enlaces. Electronegatividad. Hibridación. Resonancia. Enlace metálico. Líquidos, sólidos y fuerzas intermoleculares.

FUNDAMENTOS DEL EQUILIBRIO QUÍMICO. Principios del equilibrio químico. Modificación de las condiciones de equilibrio: Principio de Le Châtelier. Relación entre energía Gibbs y constante de equilibrio. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura: Ecuación de Vant Hoff.

EQUILIBRIO QUÍMICO EN DISOLUCIÓN. Concepto de ácidos y bases. Fuerza de ácidos y bases. Escala de pH. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Valoraciones. Solubilidad y precipitación. Producto de solubilidad. Efecto del ión común y efecto salino. Precipitación fraccionada. Disolución de precipitados y formación de iones complejos.

ELECTROQUÍMICA. Células electroquímicas. Potenciales de electrodo y su medida. Ecuación de Nernst. Relación entre el potencial de célula y la constante de equilibrio. Baterías. Células de combustible. Corrosión. Electrólisis.

QUÍMICA ORGÁNICA. Introducción a los compuestos orgánicos y sus estructuras. Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes, fenoles y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos, ésteres, amidas y aminas. Polímeros.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	32	100
Clases de pizarra en grupo reducido	20	100
Tutorías en grupo reducido con ordenador/laboratorio.	4	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	60	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	30	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio



Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: INFORMÁTICA PARA CIENTÍFICOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Informática para científicos, el alumno demostrará: • Que ha desarrollado destrezas básicas de programación. • Que está capacitado para la resolución de problemas cuya solución no deriva de la aplicación de un procedimiento estandarizado. • Presentará soluciones originales • Planificará y conducirá su propia aprendizaje • Empleará nuevas tecnologías. • Argumentará desde criterios racionales.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DE PROGRAMAS: El concepto de algoritmo. Características básicas de una herramienta de cómputo científico. TIPOS DE DATOS Y EXPRESIONES BÁSICAS: Constantes y variables. Agrupaciones de variables (vectores y matrices). Tipos básicos: real, carácter y complejo. Expresiones aritméticas. Expresiones de asignación. Funciones básicas de entrada/salida. ESTRUCTURAS DE CONTROL: Secuencia, Estructuras de Selección: expresiones Lógicas, selección simple, selección múltiple. Estructuras repetitivas. PROGRAMACIÓN MODULAR: Funciones definidas por el usuario. Búsqueda y utilización de funciones predefinidas en la herramienta de cómputo científico. ENTRADA/SALIDA: Utilización de ficheros. Representación Gráfica.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



Los contenidos de programación y resolución de problemas se llevarán a la práctica mediante una herramienta de cómputo científico de uso habitual en el Centro.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	32	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	4	100
Estudio autónomo individual o en grupo	30	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	10	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	50	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		



Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
5.5 NIVEL 1: MATERIAS OPTATIVAS		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: NANOMAGNETISMO Y NANOTECNOLOGÍA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		4,5
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Nanomagnetismo y nanotecnología, el alumno demostrará: -Ser capaz de comprender y aplicar las bases teóricas y prácticas de los fenómenos magnéticos centrándonos en el campo emergente de los materiales nanoestructurados y sus aplicaciones tecnológicas. - Entender el nanomagnetismo como una parte importante de la investigación actual en física de materiales en continua evolución		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
INTRODUCCIÓN: Momentos magnéticos, teorema de Bohr-van Leeuwen, Magnetismo y Mecánica Cuántica MOMENTOS MAGNÉTICOS AISLADOS: Un átomo en un campo magnético. Susceptibilidad magnética, diamagnetismo, paramagnetismo. Reglas de Hund. INTERACCIONES MAGNÉTICAS: Interacción dipolar magnética, Interacción de intercambio. ORDENAMIENTO Y ESTRUCTURAS MAGNÉTICAS: Ferromagnetismo, antiferromagnetismo, ferrimagnetismo, ordenamientos helicoidales, vidrios de espín. ORDENAMIENTO MAGNÉTICO Y RUPTURA DE SIMETRÍA: Ruptura de simetría. Modelos (Landau, Heisenberg, Ising , xy). Consecuencias de la ruptura de simetría: existencia de transiciones de fase, rigidez, excitaciones magnéticas: ondas de espín, defectos. Transiciones de fase, campo medio, exponentes críticos.		



MAGNETISMO ITINERANTE: Paramagnetismo de Pauli. Ondas de densidad de espín. Estructura electrónica y magnetismo.

ESTRUCTURAS DE DOMINIO: Energía de anisotropía magnética. Paredes de dominio. Formación de dominios. Procesos de magnetización.

NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS: Dependencia de la estructura de dominios con el tamaño de las partículas: partículas monodominio. Modelo de Stoner-Wohlfarth. Superparamagnetismo. Aplicaciones tecnológicas. Nanopartículas metálicas. Propiedades ópticas. Nanoantenas.

LÁMINAS Y CAPAS MAGNÉTICAS: Magnetismo de superficies. Acoplamiento magnético entre capas. Aplicaciones tecnológicas.

MAGNETORRESISTENCIA Y SUS APLICACIONES TECNOLÓGICAS: Magnetorresistencia normal, magnetorresistencia gigante, magnetorresistencia colosal, magnetorresistencia por efecto túnel.

APLICACIONES: válvulas de espín, memorias magnéticas y sensores. Efecto Hall. Espintrónica

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Electromagnetismo I, II, Electrodinámica Clásica, Física Cuántica I.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	18	100



Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	35	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	18.5	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	14	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: FÍSICA DE LAS ENERGÍAS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		4,5
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física de las energías, el alumno demostrará: - Ser capaz de reconocer los conocimientos transversales adquiridos anteriormente en otras materias del grado y utilizarlos a la hora de analizar el funcionamiento de máquinas térmicas, estudios de conversión, transporte y almacenamiento de energía, y el uso desenvuelto de unidades y escalas de uso energético habitual. - Tener destreza en determinadas técnicas de cálculo y algoritmos de resolución de problemas en un ámbito tan diverso como el de las energías renovables. - Ser capaz de elaborar y defender un trabajo en el ámbito de las energías en el complejo marco de la sostenibilidad y el cambio climático.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



Introducción: la duda energética en la sociedad tecnológica actual, energía y sostenibilidad. *Bases de energética:* unidades y escalas, energía mecánica, energía térmica, energía electromagnética, energía biológica y química, entropía y temperatura, máquinas térmicas. *Fuentes de energía:* mecánica cuántica, fuerzas fundamentales, energía en el Universo, nuclear (fuerzas nucleares, fusión, fisión, reactores, ciclos de combustible y seguridad), solar (energía del sol, fusión y emisión de cuerpos negros, espectro solar en la Tierra, evaluación potencial, instalaciones de aprovechamiento, semiconductores, células fotovoltaicas y eficiencia), fuentes energéticas biológicas y fósiles, eólica (dinámica de fluidos, fuerza del viento, evaluación de recursos, diseño de aerogeneradores y de parques eólicos), energía geotérmica, energía hidráulica (ríos, mareomotriz, mareotérmica y fuerza de las olas), pilas de combustible y la tecnología del hidrógeno. *Fundamentos de transferencia y almacenamiento de energía:* conversión, almacenamiento, conservación. *Eficiencia y gestión energética en diferentes procesos industriales. La energía y el medioambiente:* cambio climático y peligro nuclear. *Situación actual de las energías renovables en España y en Galicia. Revisión de proyectos emblemáticos.*

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Materias de los tres primeros cursos del grado. Así mismo, sería recomendable un conocimiento básico de inglés. También sería recomendable un conocimiento a nivel de usuario en informática para familiarizarse con las nuevas tecnologías a la hora de dar calidad a las exposiciones orales públicas, programas de tratamiento de datos para analizar los datos obtenidos en el trabajo de laboratorio, y navegación por Internet para tener el acceso más directo y rápido a la mayor información posible.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	21	100
Clases de pizarra en grupo reducido	15	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	6	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	20	0



Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	8	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	8	0
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar	10	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	10	0
Asistencia a charlas, exposiciones y otras actividades recomendadas.	1	0
Otras tareas propuestas por el profesor.	10.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: BIOFISICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Biofísica , el alumno demostrará:		



- Tener capacidad de describir, mediante un principio o ley física, los procesos que ocurren en los sistemas biológicos.
- Habrá adquirido destrezas en la resolución de problemas específicos de Biofísica, donde el concepto de complejidad tiene una gran importancia.

5.5.1.3 CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.
INTERACCIONES INTRA- E INTERMOLECULARES. TERMODINÁMICA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS. NEUROBIOFÍSICA.
BIOFÍSICA DE LA RADIACIÓN.
CIBERNÉTICA.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Materias de los tres primeros cursos de grado

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	40	0



Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	10	0
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar	2.5	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: FISICA DE LA MATERIA BLANDA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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 MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física de la materia blanda , el alumno demostrará: - que conoce la estructura, características y propiedades de los distintos tipos de estructuras de materia blanda - que sabe relacionar estos materiales con sus aplicaciones tecnológicas		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
TEMA 1: Materia Blanda: Características Generales e Interacciones entre Partículas Introducción. Interacciones entre átomos y moléculas. Clasificación de la Materia Blanda Organización estructural. Técnicas Experimentales en la Investigación de la Materia Blanda TEMA 2: Polímeros Introducción. Conformaciones poliméricas. Caracterización. Tipos de polímeros. Comportamiento elástico y viscoelástico. Mesofases poliméricas.		



TEMA 3: Coloides

Introducción. Tipos de Coloides. Fuerzas entre partículas coloidales. Estabilidad coloidal. Dinámica coloidal.

TEMA 4: Ensamblaje Molecular

Introducción. Surfactantes y copolímeros de bloque. Micelización y solubilización. Microemulsiones. Vesículas y membranas.

TEMA 5: Orden Molecular en Materia Blanda: Cristales Líquidos

Introducción. Tipos de cristales líquidos. Características e identificación de las fases de cristales líquidos. Transiciones de fase en cristales líquidos. Propiedades y aplicaciones.

TEMA 6: Películas Superficiales y Fenómenos de Superficie

Introducción. La interfase: tensión superficial e interfacial. Métodos experimentales de medida de la tensión superficial y el ángulo de contacto. Monocapas y multicapas. - Interfase aire-líquido. Monocapa Langmuir: fases en dos dimensiones. Monocapa Gibbs.

TEMA 7: La Materia Blanda en la Naturaleza

Introducción. Componentes estructurales de la vida. Ácidos nucleicos y proteínas. Membranas celulares.

Prácticas de laboratorio:

Cálculo de la concentración crítica y de las funciones termodinámicas del proceso de agregación.
Medida y cálculo de propiedades significativas de los coloides.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Física General, Termodinámica, Física del Estado Sólido

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------



Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	40	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	20	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	70.0
Examen final	30.0	75.0
NIVEL 2: TEORIA CUANTICA DE CAMPOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Teoría cuántica de campos , el alumno demostrará: - conocer los aspectos básicos de las teorías cuánticas de campos y de las teorías gauge en relación con la física de partículas - que realiza cálculos sencillos de las amplitudes de dispersión en electrodinámica cuántica utilizando diagramas de Feynman.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
EQUACIONES DE ONDAS RELATIVISTA		



Mecánica cuántica y relatividad especial. La ecuación de Klein Gordon: soluciones de energía positiva y negativa. La ecuación de Dirac: antipartículas y conjugación de carga. Acoplamiento al campo electromagnético: momento magnético del electrón. Invariancia relativista de las ecuaciones de Klein-Gordon y de Dirac: el espín. Estructura de las transformaciones de Lorentz: paridad e inversión temporal.

CAMPOS CUANTICOS ESCALARES

Operadores de creación y destrucción no relativistas: espacio de Fock. Cuantización canónica del campo escalar libre. Propagador de Feynman de la ecuación de Klein-Gordon. Causalidad: conexión espín-estadística. Interacciones entre campos escalares. Teoría de perturbaciones e imagen de interacción. Teorema de Wick. Reglas de Feynman para teorías escalares. Secciones eficaces, vidas medias y espacio de fases.

CAMPOS CUANTICOS FERMIONICOS

El Lagrangiano de la ecuación de Dirac. Ondas planas. Límite de masa nula de la ecuación de Dirac: helicidad, espinores de Weyl y de Majorana. Cuantización canónica del campo de Dirac libre. Propagador de Feynman de la ecuación de Dirac. Reglas de Feynman para teorías con fermiones.

INTRODUCCION A LA ELECTRODINAMICA CUANTICA (QED)

Formulación Lagrangiana de las ecuaciones de Maxwell. Cuantización del campo electromagnético. Propagador de Feynman del fotón. Lagrangiano de QED: invariancia gauge. Reglas de Feynman de la electrodinámica cuántica. Propiedades de las matrices gamma de Dirac: productos y trazas. Cálculo de procesos elementales en aproximación árbol: creación de pares, y dispersiones Moller, Bhabha y Compton.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Física General, Métodos Matemáticos, Mecánica Clásica, Física Cuántica

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------



Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	2.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: TECNOLOGIA DEL LASER		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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 MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Tecnología del láser, el alumno demostrará: - que posee conocimientos sobre el tema y es capaz de proporcionar las estructuras básicas para la comprensión de los fenómenos físicos en un láser - que domina los modelos en los que se basa el funcionamiento de un láser - que es capaz de describir de forma satisfactoria los diferentes tipos existentes y de discutir sobre las aplicaciones más relevantes		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTOS DEL LÁSER. Principios del láser y funcionamiento básico. Características de la radiación láser		



AMPLIFICACIÓN DE RADIACIÓN. Teoría clásica de la interacción entre radiación y materia. Teoría semiclásica de la interacción. Modelización de la absorción y amplificación de radiación

CAVIDADES LÁSER. Modos longitudinales y condición de resonancia. Estabilidad de una cavidad óptica. Haces gaussianos y modos transversales de una cavidad

DINAMICA DEL LASER. Láser de tres y cuatro niveles. Condición umbral de oscilación. Ganancia del medio amplificador. Transmitancia del láser. Frecuencias de oscilación del láser. Modulación y control de los parámetros del láser.

TIPOS DE LÁSER. Láseres gaseosos. Láseres líquidos. Láseres de estado sólido. Láseres de semiconductores. Láseres especiales.

APLICACIONES DEL LÁSER. Aplicaciones cotidianas. Aplicaciones metrológicas. Aplicaciones científicas. Aplicaciones médicas. Aplicaciones industriales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Óptica I y II, Física Cuántica I

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software



CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	45	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	12.5	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	10	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor

Resolución de problemas en grupos de alumnos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0

NIVEL 2: FISICA DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
ECTS NIVEL 2	4,5

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE MENCIONES

No existen datos

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE



Con respecto a la materia **Física de los sistemas complejos**, el alumno demostrará:

- que ha adquirido los conocimientos para entender los diversos sistemas complejos, las herramientas básicas para su modelización y análisis, y sus aplicaciones científicas y técnicas.
- que ha adquirido competencias experimentales y computacionales que le permitan abordar problemas asociados con la complejidad desde muy diferentes perspectivas.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Los sistemas complejos, caracterizados por su comportamiento rico y por los fenómenos emergentes y colectivos resultantes de la interacción entre sus muchos constituyentes básicos, requieren herramientas conceptuales específicas para su comprensión. Estos sistemas aparecen en muchas y muy diversas áreas no sólo de ciencia básica sino también en ámbitos mucho más aplicados de la innovación: desde el estudio y decodificación del genoma humano al análisis de procesos industriales (consumos eléctricos o de agua, etc.), pasando por ejemplo por el diseño y fabricación de nuevos materiales.

El denominador común de todos estos sistemas es su complejidad y la necesidad de emplear herramientas estadísticas y dinámicas diferenciadas para su estudio. Desde esta perspectiva, esta asignatura se propone formar alumnos que se familiaricen con estos problemas, con las herramientas básicas para su modelización y análisis, y con sus aplicaciones científicas y tecnológicas, de modo que al término del curso académico el alumno posea los conocimientos necesarios para aproximarse a la complejidad de la Naturaleza con confianza.

Es interesante destacar que el curso tiene también una gran componente experimental y numérica. De cada aplicación que se plantea se aportarán conocimientos teóricos que serán complementados con trabajos experimentales y/o su correspondiente análisis computacional. Por tanto, el alumno también adquirirá competencias experimentales y computacionales que le permitan abordar problemas asociados con la complejidad desde muy diferentes perspectivas, habilitándole para acceder a multitud de salidas profesionales.

Contenidos:

1. FUNDAMENTOS

- 1.1 - Introducción.
- 1.2 - Fenomenología y aspectos experimentales.
- 1.3 - Mecánica Estadística de sistemas reales. Estadística de procesos estables. Procesos estocásticos. Redes complejas.
- 1.4 - Sistemas dinámicos: estabilidad, ciclos límite, bifurcaciones, dinámica espacial.
- 1.5 - Fluctuaciones cerca de transiciones de fase. Invariancia de escala.

2. APLICACIONES

- 2.1 - Propiedades de equilibrio y fenómenos de transporte en líquidos complejos.
- 2.2 - Experimentos y análisis de fenómenos críticos cerca de una transición de fase (conductividad eléctrica, magnetización, etc.).
- 2.3 - Percolación. Conducción en medios granulares.
- 2.4 - Criticalidad autoorganizada.
- 2.5 - Caos y fractalidad. Ecuación de Lorenz. Mapas logísticos. Rutas al caos. Sincronización. Dimensiones fractales. Modelos DLA.
- 2.6 - Estructuras biológicas. Ondas biológicas, medios excitables, oscilantes. Modelos cardiológicos, propagación de pulsos neuronales, etc. Estructuras de Turing. Modelos de morfogénesis.
- 2.7 - Inestabilidades en fluidos. Ondas, Rayleigh-Taylor, Kelvin-Helmholtz, Rayleigh-Benard, Faraday, etc.
- 2.8 - Clima y atmósfera. Sensibilidad climática y cambio climático global. Capa límite planetaria. Turbulencia. Introducción a la predicción numérica.
- 2.9 - Modelización de mercados financieros mediante redes complejas.
- 2.10 - Modelos epidemiológicos. Modelos de red compleja. Ecuaciones de Fisher y de Lotka-Volterra.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Requisitos previos recomendados: Es interesante que el alumno esté familiarizado con conceptos básicos de las siguientes asignaturas: Mecánica Clásica III, Mecánica Estadística y Física Computacional. Es recomendable un conocimiento básico de inglés pues gran parte de las referencias bibliográficas están en ese idioma.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación



CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	35	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	20	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	12.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: SIMULACION EN FISICA DE MATERIALES		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
4,5		
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Simulación en física de materiales, el alumno demostrará: - que ha adquirido una formación complementaria avanzada en Mecánica estadística y en la Termodinámica. - que conoce el estudio teórico y aplicado de las modernas técnicas de simulación con ordenador.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
FUNDAMENTOS: Modelos y simulación. Espacio de fases. Teoría del muestreo. Distribuciones fundamentales. Determinación de propiedades. Condiciones periódicas de contorno. Teoremas de conservación. DINÁMICA MOLECULAR: Algoritmos y estabilidad. Modelos de potenciales intermoleculares. Inicialización y equilibración. Cálculo de magnitudes estáticas y dinámicas. Simulación NVE, NVT, NPT. MONTECARLO: Algoritmo Metrópolis. Funciones respuesta. Estructura estática. Modificaciones para MVE y NPT. Gibbs ensemble: transiciones de fase. SIMULACIÓN AVANZADA: Simulación ab initio. Simulación fuera del equilibrio. APLICACIONES: Fluido de esferas duras. Gas y líquido de Lennard-Jones. Sólidos metálicos. Nanoestructuras.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Informática para científicos, Física computacional		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		



CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.		
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	25	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	10	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	25	0
Lecturas recomendadas, actividades en biblioteca o similar	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: FISICA NUCLEAR		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física nuclear, el alumno demostrará: - que ha adquirido una visión general sobre las principales líneas de investigación actual sobre la materia - que conoce las principales técnicas de estudio y medida de las propiedades nucleares		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
DOMINIO DE LA FÍSICA NUCLEAR: estructura de los hadrones, estructura y dinámica nuclear, materia nuclear densa y caliente, astrofísica nuclear, interacciones fundamentales y aplicaciones ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE HADRONES: la masa y el espín de los hadrones, momentos electromagnéticos y distribuciones de carga y materia de los hadrones, test de cromodinámica cuántica ESTRUCTURA Y DINÁMICA DEL NÚCLEO ATÓMICO: concepto de núcleo exótico, propiedades fundamentales de los núcleos, evolución de la estructura nuclear con el isoespín, reacciones directas, métodos espectroscópicos MATERIA NUCLEAR DENSA Y CALIENTE: fisión nuclear, reacciones profundamente inelásticas, multifragmentación nuclear, transición al plasma de quarks y gluones ASTROFÍSICA NUCLEAR: evolución estelar, reacciones de interés astrofísico, nucleosíntesis primordial, nucleosíntesis estelar, estrellas de neutrones, cosmocronología, radiación cósmica INTERACCIONES FUNDAMENTALES Y SIMETRÍAS EN EL NÚCLEO ATÓMICO: tests de electrodinámica cuántica, violación C, P y T en la desintegración beta, física más allá del modelo estándar: constantes de acoplamiento y unitariedad de la matriz CKM APLICACIONES: física médica, producción de energía, aplicaciones industriales, aplicaciones medioambientales		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física Nuclear e de Partículas, Métodos Matemáticos, Física Cuántica		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	45	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: FISICA DE PARTICULAS ELEMENTALES		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física de partículas elementales, el alumno demostrará: - que ha adquirido conocimientos básicos en el marco de una visión actual de la física de partículas - que conoce los distintos tipos de partículas elementales, las interacciones que experimentan y las posibles reacciones entre ellas - que entiende las distintas interacciones fundamentales - que conoce la estructura de los hadrones - que ha adquirido conocimientos sobre los métodos experimentales empleados en física de partículas: aceleradores y detectores		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
INTRODUCCION. Resumen de física subnuclear. Aceleradores y detectores. Rayos cósmicos. Las cuatro fuerzas de la naturaleza y el camino de la unificación. Descripción cualitativa de la unificación de las interacciones electromagnéticas y débiles. Teorías de gran unificación. Dificultad de la unificación de la gravedad con el resto de las interacciones. Teoría de cuerdas. SIMETRÍAS. Repaso de simetrías, números cuánticos y leyes de conservación en las diversas interacciones. Espacio fase. Espacio fase tres cuerpos. Diagrama de Dalitz. Producción de resonancias y determinación de sus números cuánticos. QUARKS. Estructura hadrónica. Representaciones de SU(3). Producto de representaciones. Quarks u,d,s . Mesones y Bariones en el modelo de quarks. Masa de hadrones. Descubrimiento de la omega. Necesidad del color. Espectroscopia de sabores pesados. Charmonium. Anchura de la J. Bottomium. Descubrimiento del quark top. SIMETRÍA GAUGE. Lagrangiano de QED. Principales procesos electromagnéticos. Polarización del vacío. Simetría de gauge no abeliana. QCD. Diferencias con QED. Libertad asintótica. Producción de jets. Confinamiento. Transición(es) de fase en QCD. Plasma de quarks y gluones. Primeros instantes del Universo. INTERACCIÓN ELECTRODÉBIL. Lagrangiano de Fermi. Generalización. Desintegración beta. Conservación de la corriente vectorial. Los bosones vectoriales. Violación de la paridad. Experimento de Wu. La helicidad del neutrino. Procesos con cambio de extrañeza, ángulo de Cabibbo. Necesidad del quark c, mecanismo de Glasgow-Iliopoulos-Maiani. Violación de CP. Necesidad de tres generaciones de quarks. Oscilación de mesones B y kaones neutros. Oscilación de neutrinos. Rotura espontánea de la simetría. Mecanismo de Higgs.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General, Métodos Matemáticos, Mecánica Clásica, Física Cuántica		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	50	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	15	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	2.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	40.0
Examen final	60.0	75.0
NIVEL 2: SUPERCONDUCTORES Y SUPERFLUIDOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Superconductores y superfluidos, el alumno demostrará: • Que es capaz de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física implicada en la materia. • Que puedan aplicar tanto los conocimientos teórico-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y formulación de problemas y en la procura de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales. • Que tengan capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas tanto a un público especializado como no especializado. • Que sean capaces de estudiar y aprender de forma autónoma, con organización de tiempo y recursos, nuevos conocimientos y técnicas en cualquiera disciplina científica o tecnológica.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
ASPECTOS GENERALES. Origen de la superfluides y de la superconductividad: Condensación tipo Bose-Einstein. Acoplo tipo BCS. Propiedades fundamentales de los superconductores y los superfluidos. SUPERFLUIDOS. 4He. 3He. Condensados de gases alcalinos. Otros superfluidos. Aspectos termo-hidrodinámicos. Vórtices cuánticos. SUPERCONDUCTORES. Materiales superconductores de alta y baja Tc, nanoestructurados, en presencia de desorden e inhomogeneidades. Modelos fenomenológicos. APLICACIONES Y DISPOSITIVOS. Transporte y almacenamiento de energía. Rodamientos magnéticos y levitación. Electrónica superconductora. Magnetometría por interferometría cuántica. Qbits superconductores. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Observación de la transición lambda en 4He. Fabricación de muestras de YBa2Cu3O7-x. Determinación de su transición diamagnética. Determinación de su transición resistiva. Limitador de corriente superconductor.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Mecánica Estadística. Física del Estado Sólido.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	4	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	14	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	21.5	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	21.5	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	20	0
Preparación de presentaciones orales, debates o similar	4.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	25.0	50.0
Examen final	50.0	75.0
NIVEL 2: FÍSICA MÉDICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6



ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Con respecto a la materia Física médica, el alumno demostrará: - Que argumenta con criterios racionales - Que emplea nuevas tecnologías - Que maneja técnicas básicas de dosimetría e imagen.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
1) Conceptos Básicos Radiación y materia. Interacciones fundamentales. Magnitudes radiométricas. Principios de dosimetría. Detección y medida de la radiación. Introducción a las modalidades de imagen. Calidad de imagen. 2) Radiología Diagnóstica Producción rayos X, tubos y generadores. Calidad de haz. Radiología basada en pantalla-película. Mamografía. Fluoroscopia. Radiología Digital. Tomografía Computarizada. Resonancia Magnética Nuclear. Ultrasonidos. Otras modalidades. PACS y telerradiología. Diagnóstico Asistido por Ordenador 3) Medicina Nuclear Radioactividad y transformaciones nucleares. Producción de radiofármacos. Imagen Planar. La Gammacámara. Tomografía por emisión de fotón único (SPECT). Tomografía por emisión de positrones (PET). Terapia con radioisótopos. 4) Radioterapia Fundamentos de radiobiología. Haces externos: Ortovoltaje, Co-60 y aceleradores médicos. Producción y colimación del haz. Pruebas de aceptación y medidas de caracterización. Radioterapia conforme y de intensidad modulada. Sistemas de planificación. Braquiterapia. Terapia de protones e iones pesados. 5) Protección radiológica: Magnitudes dosimétricas en protección radiológica. Normativa legal básica y organismos competentes. Diseño de instalaciones: cálculo de barreras.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Requisitos previos recomendados: Física General I-II. Métodos Matemáticos I-IV. Física Cuántica I-II. Técnicas Experimentales III-IV. Física Computacional. Física Nuclear y de Partículas		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		



CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	9	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	9	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	55	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	10	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	2.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor

Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor



Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Preparación de presentaciones orales, debates o similar		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	70.0	100.0
Examen final	0.0	30.0
NIVEL 2: GRAVITACIÓN		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
		4,5
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Al finalizar el curso, el alumno deberá: - Tener un conocimiento general de la fenomenología básica de la interacción gravitatoria. - Ser capaz de realizar cálculos con tensores. - Resolver problemas de gravitación. - Tener un conocimiento de las fronteras actuales en este campo y de los experimentos recientes y próximos		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
1. Introducción a la interacción gravitatoria. La teoría de Newton: éxitos y limitaciones. 2. El espacio tiempo. Sistemas de coordenadas generales. 3. Análisis tensorial en variedades. Teoría de la Relatividad General. 4. Campo gravitatorio y ecuaciones de Einstein. Solución de Schwarzschild. 5. Pruebas en campos gravitatorios: órbitas y rayos de luz. Experimentos históricos.		



6. Solución interior y colapso gravitatorio. Agujeros Negros. Evidencias experimentales.		
7. Ondas Gravitacionales. Teoría y experimentos futuros.		
8. Cosmología: soluciones y constante cosmológica		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comunmente utilizados en Física		
CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clase de pizarra en grupo grande	24	100
Clases de pizarra en grupo reducido	18	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	67.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua	20.0	100.0



Examen final	0.0	80.0
NIVEL 2: MÉTODOS EXPERIMENTALES AVANZADOS		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	4,5	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Al terminar la asignatura el alumno: -Tendrá la capacidad de evaluación de los parámetros y condiciones fundamentales del tipo de medición requerida y de determinación de las técnicas más adecuadas. -Dominará técnicas de: -Caracterización óptica no destructiva -Caracterización electromagnética de sistemas radiantes y sistemas biológicos. -Caracterización de fluidos y fluidos complejos. -Caracterización de superficies. -Caracterización de partículas y nanopartículas		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
1 Microscopia avanzada 2 Interferometría y aplicaciones 3 Sensores de frente de onda 4 Espectrometría 5 Cámara anecoica apantallada 6 Cámaras de ensayos electromagnéticos 7 Diseño de agrupaciones de antenas		



8 Bioelectromagnetismo		
9 Caracterización de fluidos y fluidos complejos		
10 Caracterización de superficies		
11 Análisis térmico		
12 Caracterización de partículas y nanopartículas		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.		
CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.		
CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.		
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



Clase de pizarra en grupo grande	12	100
Clases de pizarra en grupo reducido	6	100
Clases con ordenador/Laboratorio en grupo reducido.	24	100
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	100
Estudio autónomo individual o en grupo	38	0
Escritura de ejercicios, conclusiones u otros trabajos.	20	0
Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	9.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Explicación de los contenidos del temario por parte del profesor		
Planteamiento y resolución de problemas/casos prácticos por parte del profesor		
Realización de programas informáticos, experimentos y otros trabajos en laboratorio		
Resolución de problemas en grupos de alumnos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Realización de prácticas obligatorias asociadas a la materia	0.0	100.0
Evaluación continua	0.0	100.0
Examen final	0.0	100.0
NIVEL 2: PRÁCTICAS EXTERNAS		
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
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
	6	6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
6	6	
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	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		



5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
La posibilidad de introducir prácticas externas viene a reforzar el compromiso con la empleabilidad de los futuros graduados y graduadas, enriqueciendo la formación de los estudiantes de las enseñanzas de grado, en un entorno que les proporcionará, tanto a ellos como a los responsables de la formación, un conocimiento más profundo acerca de las competencias que necesitarán en el futuro (RD 1393/2007).		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Prácticas en empresas y entidades públicas y privadas como parte de la formación académica de los estudiantes. Estas prácticas son voluntarias y podrán obtenerse hasta 6 créditos optativos.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
La normativa que regula las prácticas externas, así como las convocatorias que realiza el centro cada curso académico pueden consultarse en el siguiente enlace: http://www.usc.es/es/centros/fisica/practicas .		
El alumnado puede cursar Prácticas Externas en el tercer y cuarto curso de la titulación.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física		
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales		
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis		
CT2 - Tener capacidad de organización y planificación		
CT3 - Dominar una lengua extranjera y trabajar en un contexto internacional		
CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo		
CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico		
CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos		
CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos		
CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías individualizadas	5	100
Trabajo autónomo	30	0
Sesiones interactivas en el destino	150	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Presentación al alumnado de las actividades que deberá realizar		
Programación de las actividades		



Asesoramiento sobre los procedimientos que debe seguir		
Supervisión de las actividades a realizar		
Exposición y análisis de los resultados del trabajo propuesto		
Introducción a la elaboración de informes académicos/científicos o memorias técnicas		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
La evaluación de las prácticas externas se hará a partir de: -Informe del tutor externo -Informe del profesor tutor -Memoria de prácticas	100.0	100.0
5.5 NIVEL 1: TRABAJO FIN DE GRADO		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: TRABAJO FIN DE GRADO		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
	6	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 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 MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
El trabajo fin de grado estará orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título de graduado en Física. Para su presentación será requisito necesario haber superado todos los demás créditos conducentes a la obtención del título de grado.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
El trabajo fin de grado consistirá en la elaboración por parte del alumno de un trabajo original donde se acrediten los conocimientos y destrezas adquiridas durante los estudios realizados del grado en Física. Incluirá, como mínimo, tareas de busca y revisión bibliográfica, lectura e integración de información relevante, redacción y presentación y defensa. Podrá consistir en un estudio teórico, un cálculo o resolución de un problema, en la descripción o diseño de un experimento o práctica de laboratorio, en un proceso de análisis de datos, en el desarrollo de un programa informático o simulación, etc.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



La normativa que regula el TFG se encuentra en el enlace siguiente:

<http://www.usc.es/es/centros/fisica/tfg.html>

La Comisión del Trabajo Fin de Grado es la responsable de velar por el correcto desarrollo de todos los aspectos relacionados con esta materia

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas e la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo

CG2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Física

CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Tener capacidad de organización y planificación

CT4 - Ser capaz de trabajar en equipo

CT5 - Desarrollar el razonamiento crítico

CT6 - Desarrollar la creatividad iniciativa y espíritu emprendedor

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos.

CE2 - Ser capaz de manejar claramente los órdenes de magnitud y realizar estimaciones adecuadas con el fin de desarrollar una clara percepción de situaciones que, aunque físicamente diferentes, muestren alguna analogía permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

CE3 - Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

CE4 - Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios que mejoren la concordancia de los modelos con los datos

CE5 - Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo de trabajo del mismo así como realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable. Demostrará poseer pensamiento crítico para construir modelos físicos

CE6 - Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados en Física

CE7 - Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente. Además, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software

CE8 - Ser capaz de manejar, buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante y aplicarla a trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	30	100



Estudio autónomo individual o en grupo	145	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
-Defensa pública delante de un tribunal propuesto por la Comisión de Trabajos de Fin de Grado de la Facultad	100.0	100.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Santiago de Compostela	Catedrático de Universidad	19	100	25,5
Universidad de Santiago de Compostela	Profesor Contratado Doctor	7.8	100	10,3
Universidad de Santiago de Compostela	Profesor Titular de Escuela Universitaria	46.6	100	49,9
Universidad de Santiago de Compostela	Catedrático de Escuela Universitaria	,9	100	,8
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 %
30	35	75
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
--La USC evalúa el rendimiento general de los estudiantes de sus titulaciones oficiales principalmente a través de seis indicadores de rendimiento: - Tasa de rendimiento: Indica el porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon. - Tasa de éxito: Indica el porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los presentados a examen. - Tasa de eficiencia: Relación entre el número de créditos superados por los estudiantes y el número de créditos que se tuvieron que matricular en ese curso y en anteriores, para superarlos. - Tasa de abandono: Indica el porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los dos últimos cursos. - Duración media de los estudios: Promedio aritmético de los años empleados en concluir una titulación. - Tasa de graduación: Porcentaje de estudiantes que acaban la titulación en los años establecidos en el plan. Los resultados para estos indicadores durante los últimos cursos académicos están accesibles y actualizados en: http://www.usc.es/gli/centros/fisica/titulacions.html?plan=12703&estudio=12704&codEstudio=12309&valor=9 En cuanto a la recopilación y análisis de información sobre los resultados del aprendizaje, tal y como se recoge en el proceso <i>PM-01 Medición, Análisis y Mejora</i>, la recogida de los resultados del Sistema de Garantía Interna de la Calidad, entre los que tienen un peso fundamental los resultados académicos, se realizan de la siguiente manera: El Área de Calidad y Mejora de Procedimientos, a partir de la experiencia previa y de la opinión de los diferentes Centros, decide qué resultados medir para evaluar la eficacia 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 resultados que son objeto de medición y análisis son: - o Resultados del programa formativo: Grado de cumplimiento de la programación, modificaciones significativas realizadas, etc.		



o Resultados del aprendizaje. Miden el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. En el caso particular de los indicadores de aprendizaje marcados con un asterisco se calcula el resultado obtenido en la Titulación en los últimos cuatro cursos, y una comparación entre el valor obtenido en el último curso, la media del Centro y la media del conjunto de la USC.

- Tasa de graduación*.
- Tasa de eficiencia*.
- Tasa de éxito*.
- Tasa de abandono del sistema universitario*.
- Tasa de interrupción de los estudios*.
- Tasa de rendimiento*.
- Media de alumnos por grupo*.
- Créditos de prácticas en empresas.
- Créditos cursados por estudiantes de Título en otras Universidades en el marco de programas de movilidad
- Créditos cursados por estudiantes de otras Universidades en el Título en el marco de programas de movilidad.
- Resultados de la inserción laboral.
- Resultados de los recursos humanos.
- Resultados de los recursos materiales y servicios
- Resultados de la retroalimentación de los grupos de interés (medidas de percepción y análisis de incidencias).
- Resultados de la mejora del SGIC.

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 2009

Ver Apartado 10: Anexo 1.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El procedimiento de adaptación tiene como objetivo conseguir que la mayor parte de los alumnos de los primeros cursos de la Licenciatura se incorporen ventajosamente a la nueva titulación. Para ello se propone una tabla de adaptación de asignaturas, que se incluye más abajo, en la que se comparan de modo pormenorizado los contenidos y competencias de las mismas. Debido tanto a la reducción en el número de horas de clase que experimentan algunas de las disciplinas como a la inexistencia en la tabla de convalidaciones de una asignatura que se adapte por la materia básica de la Rama: Biología (no existen asignaturas de este tipo en el actual plan); se propone un reconocimiento en bloque para aquellos alumnos que tengan cursado un mínimo número de créditos en el plan de estudios actual. Teniendo en cuenta estas premisas, los criterios que proponemos son los siguientes:

1. ADAPTACIÓN INDIVIDUALIZADA POR ASIGNATURAS.

GRADO DE FÍSICA-USC TABLA DE ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL AL PLAN NUEVO							
PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL				PLAN DE ESTUDIOS NUEVO			
ASIGNATURA	CARACTER	CURSO	CREDITOS	ASIGNATURA	CARACTER	CURSO	ECTS
Física General	OB	1º	12	Física General I	BA	1º	6
				Física General II	BA	1º	6
Química General	OP	1º	6	Química	BA	1º	6
Intro. Informática Científico	OB	1º	6	Informática para científicos	BA	1º	6
Métodos Matemáticos I	TR	1º	12	Métodos Matemáticos I	BA	1º	6
				Métodos Matemáticos III	BA	1º	6
Métodos Matemáticos II	TR	1º	6	Métodos Matemáticos II	BA	1º	6



Métodos Matemáticos III	TR	1º	6	Métodos matemáticos VI	OB	2º	6
Técnicas Experimentales I	TR	1º	7.5	Técnicas Experimentales I	OB	1º	6
				Biología	BA	1º	6
Electromagnetismo	TR	2º	12	Electromagnetismo I	OB	2º	6
				Electromagnetismo II	OB	2º	6
Mecánica y Ondas	TR	2º	12	Mecánica Clásica I	OB	2º	6
				Mecánica Clásica II	OB	2º	6
Termodinámica	TR	3º	12	Fundamentos de Termodinámica	OB	2º	6
				Termodinámica y Teoría Cinética	OB	2º	6
Métodos Matemáticos IV	TR	2º	12	Métodos Matemáticos IV	BA	1º	6
				Métodos Matemáticos V	OB	2º	6
Métodos Matemáticos V	TR	2º	6	Métodos Matemáticos VI	OB	2º	6
Técnicas Experimentales II	TR	2º	6	Técnicas Experimentales II	OB	2º	12
Tratamiento de datos	TR	1º	4,5				
Óptica	TR	3º	12	Óptica I	OB	3º	6
				Óptica II	OB	3º	6
Física Cuántica	TR	3º	12	Física Cuántica I	OB	3º	6
				Física Cuántica II	OB	3º	6
Electrodinámica Clásica	TR	4º	6	Electrodinámica	OB	3º	4.5
Física Computacional	OP	3º	6	Física Computacional	OB	3º	4.5
Física Estadística	TR	4º	6	Mecánica Estadística	OB	3º	4.5
Mecánica Teórica	TR	4º	6	Mecánica Clásica III	OB	3º	4.5
Técnicas Experimentales III	TR	3º	9	Técnicas Experimentales III	OB	3º	9
Electrónica	TR	4º	12	Fundamentos de Instrumentación Electrónica	OB	3º	4.5
				Electrónica Física	OB	4º	4.5
Mecánica Cuántica	TR	4º	6	Física Cuántica III	OB	4º	4.5
Física Nuclear y de Partículas	TR	4º	6	Física Nuclear y de Partículas	OB	4º	6
Física del Estado Sólido	TR	4º	6	Física del Estado Sólido	OB	4º	6
Téc. Exprim. Avanzadas	OB	5º	9	Técnicas Experimentales IV	OB	4º	6
Astrofísica y cosmología	OP	5ª	6	Astrofísica y Cosmología	OB	4º	4.5
Materiales en Dimensiones Reducidas	OP	2º ciclo	6	Nanomagnetismo y nanotecnología	OP	3º	4.5
				Física de la Energía	OP	3º	4.5
Instrumentación electrónica	OP	2º ciclo	6	Sensores	OP	3º	4.5
Tecnología y Aplicaciones del Láser	OP	1er ciclo	6	Tecnología del Láser	OP	4º	4.5
Teoría Cuántica de Campos I	OP	2º ciclo	6	Teoría cuántica de campos	OP	4º	4.5
Física Estadística de Materiales	OP	2º ciclo	4,5	Simulación en Física de materiales	OP	4º	4.5
Materiales Blandos: Coloides	OP	2º ciclo	4,5	Física da materia branda	OP	4º	4.5
				Computación de altas prestaciones	OP	4º	4.5
Biofísica	OP	1er ciclo	6	Biofísica	OP	4º	4.5
				Dispositivos nanoelectrónicos	OP	4º	4.5
Física Nuclear	OP	2º ciclo	6	Física Nuclear	OP	4º	4.5
Física Partículas elementales	OP	2º ciclo	6	Física Partículas elementales	OP	4º	4.5
Materiales Superconductores y Superfluidos	OP	2º ciclo	4,5	Superconductores y superfluidos	OP	4º	4.5



				Física medica	OP	4º	4.5
Tabla 10.3 Tabla de adaptación de asignaturas del plan de estudios actual al plan nuevo							
2. ADAPTACIÓN POR BLOQUES							
a) Aquellos alumnos que tengan superado, al menos, 60 créditos del plan actual, que incluyan las materias troncales y obligatorias del primer curso, se les reconocerá el primer curso completo del nuevo plan, además de las asignaturas que les correspondan en los otros cursos al aplicar la tabla de adaptación. b) Aquellos alumnos que tengan superado, al menos, 120 créditos del plan actual, que incluyan las materias troncales y obligatorias de los 2 primeros cursos, se les reconocerán los 2 primeros cursos completos del nuevo plan, además de las materias que le correspondan en los otros cursos al aplicar la tabla de adaptación. Esta adaptación tendrá vigencia a partir del curso 2010/11. c) Aquellos alumnos que tengan superado, al menos, 180 créditos del plan actual, que incluyan las asignaturas troncales y obligatorias de los 3 primeros cursos, se les reconocerán los 3 primeros cursos completos del nuevo plan, además de las materias que le correspondan en los otros cursos al aplicar la tabla de adaptación. Esta adaptación tendrá vigencia a partir del curso 2011/12. d) Además, los estudiantes del plan actual podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 12 créditos optativos, por acreditación de competencias relacionadas con el título, adquiridas en materias del plan actual sin equivalencia directa en el nuevo. Todos los reconocimientos deberán contar con el informe favorable de la Comisión de Docencia y Asuntos Académicos de la Facultad de Física.							
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN							
CÓDIGO				ESTUDIO - CENTRO			
3032000-15022899				Licenciado en Física-Facultad de Física			

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Decana de la Facultad de Física	María Elena	López	Lago
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
José María Suárez Núñez	15782	A Coruña	Santiago de Compostela
EMAIL	FAX		
zfisdeca@usc.es	881814112		
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Rector	Antonio	López	Díaz
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pazo de San Xerome	15782	A Coruña	Santiago de Compostela
EMAIL	FAX		
reitor@usc.es	881811201		
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título es también el solicitante			
CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Decana de la Facultad de Física	María Elena	López	Lago
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
José María Suárez Núñez	15782	A Coruña	Santiago de Compostela
EMAIL	FAX		
zfisdeca@usc.es	881814112		

RESOLUCIÓN AGENCIA DE CALIDAD / INFORME DEL SIGC

Resolución Agencia de calidad / Informe del SIGC: Ver Apartado Resolución Agencia de calidad/Informe del SIGC: Anexo 1.



Apartado 2: Anexo 1

Nombre : Anexo de justificación.pdf

HASH SHA1 : 1F2B2DBD38F31E13C0B487620954B7B698E4B763

Código CSV : 339621526378226115818919

Ver Fichero: Anexo de justificación.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre : Sistemas de información previa.pdf

HASH SHA1 : E66B3DEC28C8E8A7F0DEF98BF6C80952FEEFB0C9

Código CSV : 74317742476831354032281

Ver Fichero: Sistemas de información previa.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre : 03 Punto 5.1 Descripción del Plan de Estudios.pdf

HASH SHA1 : 693F8BE8A296428868FA4E011E0C6FF85868F73F

Código CSV : 746543026541462932925177

Ver Fichero: 03 Punto 5.1 Descripción del Plan de Estudios.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre : Apartado_6_1.pdf

HASH SHA1 : 674DF7ED45C2B74BAF15FD0CB8A1FDDB5E62CD96

Código CSV : 314541863139567936896681

Ver Fichero: Apartado_6_1.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre : Apartado_6_2.pdf

HASH SHA1 : AB84FB40ADB47B2CBFF22434FCDCFB292E984A98

Código CSV : 314387989216565189964475

Ver Fichero: Apartado_6_2.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre : Apartado_7.pdf

HASH SHA1 : 186E5927D4C3DE463F778D476DA58800C7F0DD79

Código CSV : 314388027091972195283619

Ver Fichero: Apartado_7.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre : Apartado_8.pdf

HASH SHA1 : 05A0DCED377BA44E175AF85465E45D11E15F1E36

Código CSV : 314388394751015074538492

Ver Fichero: Apartado_8.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre : Apartado_10.pdf

HASH SHA1 : 2F14C3604C6F70ACDFBF6C4DF16873C10D542A50

Código CSV : 314393713826325252930001

Ver Fichero: Apartado_10.pdf



Apartado Resolución Agencia de calidad/Informe del SIGC: Anexo 1

Nombre : 02 Informe_ACSUG_pdf.pdf

HASH SHA1 : F0A3239AEBD8B9A8A83EDA5A90AB30B03D21311A

Código CSV : 745727818618430276468149

Ver Fichero: 02 Informe_ACSUG_pdf.pdf



