

IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN 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 Cantabria		Facultad de Ciencias	39011359
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Grado		Física	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Graduado o Graduada en Física por la Universidad de Cantabria			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ciencias		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
ERNESTO ANABITARTE CANO		Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		13733467Y	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
ANGEL PAZOS CARRO		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		32618701D	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
FRANCISCO MATORRAS WEINIG		Decano de la Facultad de Ciencias	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		13766914B	
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
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Pabellón de Gobierno. Avda. de los Castros s		39005	Santander
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
gradomaster@unican.es		Cantabria	942201060



3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

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

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

	En: Cantabria, AM 25 de marzo de 2021
	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 Cantabria	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
LISTADO DE MENCIONES				
Mención en Física Fundamental				
Mención en Física Aplicada				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias		Física		
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Cantabria				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
016		Universidad de Cantabria		
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
36	126	18
LISTADO DE MENCIONES		
MENCIÓN		CRÉDITOS OPTATIVOS
Mención en Física Fundamental		30.
Mención en Física Aplicada		30.

1.3. Universidad de Cantabria

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
39011359	Facultad de Ciencias

1.3.2. Facultad de Ciencias

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN



60	60	60
CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN	TIEMPO COMPLETO	
60	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	72.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	30.0
RESTO DE AÑOS	18.0	36.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Gestion_Academica/Informacion_academica/normativa/Normativa+Estudios+de+Grado.htm		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	



2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
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 - (Conocimiento): 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.
CG2 - (Aplicación): 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.
CG3 - (Análisis): 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.
CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CG5 - (Aprendizaje): Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
No existen datos
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - (Conocimiento): Conocer y comprender los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
CE2 - (Aplicación): Saber utilizar los métodos matemáticos, analíticos y numéricos básicos, para la descripción del mundo físico, incluyendo en particular la elaboración de teorías y modelos y el planteamiento de medidas experimentales.
CE3 - (Análisis): Entender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos, y ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
CE4 - (Comunicación): Saber presentar de forma adecuada, en castellano y en su caso en inglés, el estudio realizado de un problema físico, comenzando por la descripción del modelo utilizado e incluyendo los detalles matemáticos, numéricos e instrumentales y las referencias pertinentes a otros estudios.
CE5 - (Aprendizaje): Saber acceder a la información necesaria para abordar un trabajo o estudio utilizando las fuentes adecuadas, incluyendo literatura científico-técnica en inglés, y otros recursos on-line. Planificar y documentar adecuadamente esta tarea.
CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.
CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.



CE9 - (Ética): Analizar los posibles problemas éticos y de impacto social relacionados con la actividad profesional en Física, y en particular su responsabilidad en la protección de la salud pública y el medio ambiente.

CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.

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

Requisitos de acceso

El acceso a la titulación del Grado en Física se lleva a cabo de acuerdo con 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.

Para los Cursos académicos 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, la Universidad de Cantabria utilizará, de acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria cuarta del citado Real Decreto, como criterio de valoración en los procedimientos de admisión a los estudios de Grado la superación de las materias de la prueba de acceso a la universidad y la calificación obtenida en las mismas teniendo en cuenta las disposiciones de los capítulos II, III y IV del Real Decreto 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las Universidades públicas españolas.

Igualmente, durante estos cursos académicos se aplicará la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Cantabria el 26 de mayo de 2014 por la que se establece el procedimiento de admisión, los criterios de valoración y el orden de prelación en la adjudicación de plazas de estudios universitarios oficiales de grado para determinadas vías de acceso.

Acceso mediante acreditación de experiencia laboral o profesional

La Universidad de Cantabria incorpora a su normativa propia un procedimiento específico de acceso a la universidad mediante acreditación de experiencia laboral o profesional para las personas mayores de 40 años que no posean ninguna titulación académica habilitante para acceder a la universidad por otras vías en aplicación de lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 421/2014.

La evaluación se desarrollará en dos fases. Con el fin de ordenar las solicitudes, cada fase será calificada con una puntuación de 0 a 10, expresada con dos cifras decimales, redondeada a la centésima más próxima, y en caso de equidistancia, a la superior.

Los criterios de acreditación y ámbito de la experiencia laboral o profesional que se aplicarán son los siguientes:

- Experiencia laboral o profesional: antigüedad evidenciada en puestos de trabajo relacionados con los estudios del Grado al que se solicita el acceso. De modo orientativo se tendrá en cuenta la vinculación entre las Familias Profesionales y las Ramas de Conocimiento indicadas en este procedimiento.
- Formación: cursos vinculados al Grado solicitado.
- Otros méritos del solicitante.
- Entrevista personal ante la comisión evaluadora. La entrevista estará orientada a valorar el grado de madurez e idoneidad respecto a las enseñanzas universitarias a las que el solicitante desea acceder y a determinar si posee unos conocimientos mínimos que le posibiliten seguir con éxito dichas enseñanzas.

En cuanto al ámbito de la experiencia laboral y profesional se tiene en consideración las Familias Profesionales establecidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como las ramas de conocimiento descritas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

La correspondencia que aparece en la tabla siguiente entre las Familias Profesionales y la Rama de Conocimiento de Ciencias, se ha realizado teniendo en cuenta el Anexo II del Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, y el Anexo II de la orden EDU 3242/2010. En dichos anexos se establecen vínculos entre las Familias Profesionales, los títulos de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, y de Técnico Deportivo Superior, y las Ramas de Conocimiento de las enseñanzas universitarias de Grado.

-
-
-
-
-
-



-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

La Universidad de Cantabria desarrolla en cada Centro diversas actividades para la acogida y la orientación de los estudiantes matriculados en él, organizados por el SOUCAN y la Dirección del Centro:

- Jornadas de Acogida: para los alumnos de primer curso, en las que el decano o director del centro y otros profesores presentan los estudios que se inician y se informa de los servicios universitarios, órganos de gobierno y de participación universitaria, así como de las actividades de interés para los nuevos alumnos.
- Programas de tutoría: coordinado por el SOUCAN y los Centros, asignando a cada alumno matriculado un tutor que le orientará personal y académicamente a lo largo de sus estudios.
- Cursos de orientación: cursos gratuitos sobre Técnicas y orientación para el estudio, Control de ansiedad, Comunicación oral, e Inteligencia emocional.
- Servicio gratuito de Apoyo psicológico profesional.
- Programa de alumnos tutores: programa becas para estudiantes de los últimos cursos, que realizan una labor de apoyo a la docencia mediante la asistencia y tutoría a los alumnos de las asignaturas de los primeros cursos que entrañan mayor dificultad para los estudiantes en las diferentes titulaciones.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	60

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

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales recoge en su Artículo Sexto que las universidades deberán contar con un sistema de reconocimiento y transferencia de créditos. Dicho artículo establece unas definiciones para el reconocimiento y para la transferencia que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando para los casos en los que unos estudios parciales eran incorporados a los expedientes de los estudiantes que cambiaban de estudios, de plan de estudios o de universidad (convalidación, adaptación, etc.). **En particular, en su modificación por el RD 861/2010, dicho Artículo Sexto admite la posibilidad de que sean reconocidos créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias, o el reconocimiento en forma de créditos de la experiencia laboral y profesional.** La Comisión Sectorial de Convergencia Europea del G-9 propuso en febrero de 2008 la creación de un grupo de trabajo con el fin de reflexionar sobre las dudas que suscitaba la implantación de este nuevo sistema y intentar establecer criterios comunes que faciliten la movilidad y el intercambio de estudiante. La propuesta que se presenta a continuación recoge las conclusiones a las que llegó este grupo de trabajo y que fueron presentadas a la Asamblea de Rectores en el mes de mayo. **CRITERIOS GENERALES** Se entenderá por reconocimiento la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. Según los apartados (a) y (b) del artículo 13 del R.D. 1393 se deben reconocer todos aquellos créditos de formación básica cursados en materias correspondientes a la rama de conocimiento de la titulación de destino, indistintamente que hayan sido estudiadas en titulaciones de la misma o de diferente rama de conocimiento. El apartado (c) establece por su parte que se pueden reconocer el resto de los créditos teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios o bien que tengan carácter transversal. Las asignaturas cuyos créditos sean reconocidos, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de créditos y la calificación obtenida en el expediente de origen, indicando la universidad en la que se cursó. En el caso de que como consecuencia del reconocimiento de créditos obligatorios, los créditos que el estudiante puede cursar no sean suficientes para superar el número de créditos de este tipo previstos en el plan de estudios, se le indicará las asignaturas o actividades que debe realizar co-



mo créditos complementarios que serán objeto de reconocimiento para completar el número de créditos previstos en el plan de estudios. Si al realizarse el reconocimiento se modifica la tipología de los créditos de origen, se mantendrá el literal y se indicará de la siguiente forma: Asignatura cursada en la Universidad de ***. Reconocida por créditos ***. Se recomienda reconocer los créditos optativos superados por los alumnos siempre que no coincidan con las competencias o contenidos de asignaturas básicas u obligatorias. Si en la titulación de destino las asignaturas optativas están organizadas en itinerarios, se dará al alumno la posibilidad de completar los créditos necesarios para finalizar sus estudios sin necesidad de obtener uno de los itinerarios previstos. En cualquier caso el Trabajo Fin de Grado no será reconocible al estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título. Se entenderá por transferencia la consignación en los documentos académicos acreditativos de todos los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad que no hayan conducido a la obtención de un título. **RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS** Formación básica en materias de la rama de conocimiento del título de destino. Los créditos de formación básica se reconocerán por créditos en materias de formación básica de la titulación de destino. El número de créditos reconocidos serán los cursados en la titulación de origen. El número de créditos de formación básica que deberá superar el estudiante resultará de restar el número de créditos reconocidos al número de créditos de formación básica exigidos por la titulación de destino. Estudiadas las competencias adquiridas con los créditos reconocidos, una comisión académica establecerá, en la resolución de reconocimiento, el conjunto de asignaturas de formación básica de la titulación de destino que deben ser cursadas por el alumno. El resto de asignaturas de formación básica ofertadas en la titulación de destino podrán ser cursadas por el alumno, bien para completar los créditos necesarios hasta superar el mínimo exigido, bien para, de forma voluntaria, completar formación fundamental y necesaria para asimilar correctamente el resto de las materias de la titulación. En este último caso, el estudiante podrá en cualquier momento renunciar a superar las asignaturas que cursa voluntariamente. Formación básica en materias de otras ramas de conocimiento del título de destino, obligatorias, optativas y prácticas externas. El resto de créditos aportados por el estudiante para reconocimiento estarán formados por los créditos de formación básica en otras materias diferentes a las de la titulación de destino, las materias obligatorias, optativas y, en su caso, las prácticas externas. En este caso, el real decreto no establece la obligatoriedad de reconocimiento. Se deberá establecer un proceso que evalúe las competencias adquiridas con los créditos aportados y su posible correspondencia con materias de la titulación de destino. Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante.

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

Tras estudiar las competencias y contenidos adquiridos por el alumno, algunas asignaturas del grado podrán ser reconocidas por créditos cursados en Estudios Superiores No Universitarios. Es previsible que esto ocurra con cierta frecuencia en la materia "Transversal básica" (Asignaturas "Inglés" y "Habilidades, Valores y Competencias Transversales") pero puede ocurrir también de manera un poco más excepcional en otras asignaturas. En todo caso, esta posibilidad quedará restringida al módulo de Formación Básica (primer curso, 60 créditos).

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Hay diversas asignaturas en la carrera de corte técnico cuyas competencias el alumno pueda haber adquirido a través de su experiencia laboral o profesional. La comisión de transferencia de créditos de la titulación podrá, tras estudiar cada caso y entrevistarse con el alumno si lo considera necesario, reconocer hasta un máximo de 36 créditos por este motivo. De nuevo, es previsible que esto ocurra con mayor frecuencia en la materia "Transversal básica". Pero queda abierto como posibilidad a priori a todas las asignaturas del grado puesto que es imposible acotar el tipo de experiencia con la que pueda llegar un alumno, que puede ser de tipo empresarial, relacionada con el cálculo científico, la instrumentación en laboratorios o con la informática, etc.

TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS Los créditos superados por el alumno en enseñanzas oficiales universitarias que no sean constitutivas de reconocimiento para la obtención de un título oficial o que no hayan conducido a la obtención de otro título, deberán consignarse, en cualquier caso, en el expediente del alumno. La transferencia se realizará consignando el literal, el número de créditos y la calificación original de las unidades evaluables y certificables que aporte el alumno. En el expediente académico se debería establecer una separación tipográfica clara entre los créditos que pueden ser usados para la obtención del título de grado correspondiente y aquellas otras asignaturas transferidas pero que no tienen repercusión en la obtención del título. Además de lo establecido en el artículo 6 del RD 1393/2007, la transferencia y reconocimiento de créditos en las enseñanzas de grado deberán respetar las siguientes reglas básicas:

- 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.
- Serán también objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a aquellas otras materias de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de destino.
- El resto de créditos serán reconocidos por la universidad de destino 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.

Podrán establecerse acuerdos internos o con otras universidades para aumentar el nivel mínimo de reconocimiento automático. También se reconocerán de manera automática los créditos que se definan como de carácter básico para la formación inicial por su carácter de competencia transversal para la titulación. La Facultad constituirá una comisión que decidirá el reconocimiento de créditos adicionales, así como las asignaturas de formación básica que los alumnos deben cursar cuando procedan de otras titulaciones y los créditos que aporten no permitan completar los créditos de formación básica de la titulación de destino. En los casos de reconocimiento de créditos básicos, esta comisión deberá orientar y establecer recomendaciones individualizadas, sobre posibles necesidades formativas de los alumnos que se trasladen de titulaciones diferentes dentro de la misma área de conocimiento y a los que las materias básicas les hayan sido reconocidas. A la vista de estas recomendaciones, los alumnos podrán hacer efectivo el reconocimiento de créditos o solicitar que dichos créditos sean únicamente transferidos a su expediente y cursar alguna materia básica de las



ofrecidas en el plan de destino. La Universidad de Cantabria establecerá una normativa de reconocimiento y transferencia de créditos. Reconocimiento de créditos por participación en otras actividades: Los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de hasta 6 créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. La Universidad de Cantabria, buscando ofrecer a sus estudiantes una formación integral, y en el contexto de los Cursos de Verano o mediante ofertas específicas, planteará cursos monográficos para la obtención de los créditos a los que se refiere el párrafo anterior. Podrán ser objeto de reconocimiento en créditos la acreditación por los estudiantes de unos niveles mínimos de conocimiento de idiomas modernos. El nivel mínimo exigido, en función del idioma correspondiente, así como la relación de certificados que permitan su acreditación será establecido por la propia Universidad. Estos créditos serán reconocidos con cargo a optativas del plan de estudios. Toda la normativa relativa al reconocimiento y transferencia de créditos, así como información sobre las posibles actividades objeto de reconocimiento con cargo a la participación en actividades culturales, serán difundidas por la universidad entre sus estudiantes al inicio de cada curso académico.

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		
Clases teóricas y seminarios		
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)		
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación		
Trabajo autónomo		
Trabajo en grupo		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Seguimiento del trabajo experimental a través de un cuaderno de laboratorio.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Debates en el aula.		
Búsqueda de bibliografía y referencias en revistas especializadas y en fuentes on-line, y discusión de las posibles nuevas iniciativas experimentales.		
Observaciones en telescopios.		
Visitas didácticas a centros de investigación o instalaciones industriales.		
Realización, de Prácticas Externas supervisadas por un tutor profesional siguiendo las instrucciones y directrices marcadas por la entidad donde se realicen las prácticas.		
Reuniones periódicas del alumno con el director del Trabajo Fin de Grado.		
Trabajo autónomo por parte del alumno para completar el Trabajo Fin de Grado de acuerdo con las indicaciones del su director.		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Examen escrito		
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.		
Examen práctico en el laboratorio		
Valoración de informes y trabajos escritos		
Participación en actividades presenciales		
5.5 SIN NIVEL 1		
NIVEL 2: Física Básica Experimental		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Física
ECTS NIVEL2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
12	12	



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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física Básica Experimental I: Movimiento, Fuerza, Astronomía		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física Básica Experimental II: Ondas: Luz y Sonido		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física Básica Experimental III: La Materia y sus Propiedades		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Física Básica Experimental IV: Circuitos y Electrónica		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No



No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Apreciar la Física cómo forma de entender la Naturaleza. - Discutir y ser capaz de entender la interpretación de fenómenos físicos relevantes en las áreas de mecánica, óptica geométrica, ondas, estructura de la materia, electricidad y electrónica mediante los modelos básicos correspondientes. - Identificar los puntos clave de un fenómeno físico y cómo analizarlos de forma experimental teniendo en cuenta el modelo propuesto y los métodos matemáticos necesarios. - Entender el planteamiento de las demostraciones experimentales, tanto los fenómenos físicos implicados como la utilidad de la instrumentación empleada. - Realizar experimentos sencillos para analizar fenómenos básicos en las diferentes áreas de la física. - Analizar los resultados obtenidos teniendo en cuenta la precisión de los instrumentos empleados. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción al movimiento libre de las partículas en una y dos dimensiones (Experiencias sobre una mesa sin rozamiento. Concepto de energía y cantidad de movimiento. Choque de partículas). - Movimiento acelerado. (Qué es una fuerza. Fuerza elástica. Descripción de un movimiento acelerado en una dimensión. Movimientos periódicos (El péndulo simple. construcción de un reloj, pequeñas oscilaciones). Movimiento circular y dinámica de rotación. Órbitas en un plano. Principio de relatividad de Galileo. Sistemas no inerciales.) - La fuerza gravitatoria y su impacto en el Universo: Astronomía (Estudio de la caída libre de un cuerpo. g y G Orbitas en el espacio. Exploración del sistema solar y de nuestra galaxia. Tipos de estrellas.) - Interés del concepto de campo. (Potencial. Conservación de la energía. Simetrías y trayectorias). - La luz cómo haz de rayos. Reflexión y Refracción. Óptica Geométrica. Lentes. Microscopio y Telescopio. Cámara fotográfica y ojo humano. (Montaje de un banco óptico, experiencias de reflexión y refracción, construcción y caracterización de un microscopio y un telescopio. Fotografía básica). - Vibración de una cuerda. La ecuación de ondas. El sonido. (Vibración de la cuerda de una guitarra, ondas estacionarias, frecuencia e intensidad de un sonido, análisis de las frecuencias armónicas de un sonido, eco, atenuación del sonido, efecto Doppler) - La luz como onda electromagnética. Polarización de la luz. Interferencia y difracción. (Experiencias con polarizadores. Patrones de interferencia básicos). - Componentes básicos de la materia (e, p, n) y fuerzas elementales. Escalas de la materia y alcance de las fuerzas en núcleos, átomos y moléculas. Enlace y tipos de enlace. (Análisis de ejemplos de los diferentes estados y fuerzas entre componentes de la materia) - Teoría cinética de los gases (Experiencias básicas). Propiedades macroscópicas: Temperatura, Presión, Volumen (Medición, elaboración de gráficos). Cambios de fase sencillos. Propiedades de los líquidos y leyes básicas de los fluidos (Experiencias de presión en fluidos). Efectos básicos cuánticos (Efecto Fotoeléctrico). Conductores (Experiencias en función de la temperatura). Semiconductores. - La fuerza eléctrica: ley de Coulomb (Comprobación experimental). El campo magnético (Campo magnético de un imán y de un electroimán). Carga, corriente, diferencia de potencial, potencia y fuerza electromotriz. Componentes sencillos en un circuito eléctrico (Análisis de circuitos eléctricos). Instrumentación básica (osciloscopio, generadores de funciones, fuentes de alimentación). Teoría de Circuitos. Analogía: modelado de parámetros localizados. Componentes electrónicos básicos: polarización y respuesta lineal. Inducción electromagnética. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Al menos una de las demostraciones en cada asignatura se impartirá en inglés.		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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.		



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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	90	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	150	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	78	100
Trabajo autónomo	210	0
Trabajo en grupo	72	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	20.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	50.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	50.0
Participación en actividades presenciales	0.0	30.0
NIVEL 2: Matemáticas Básicas para Ciencias		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Matemáticas
ECTS NIVEL2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
12	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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Matemáticas I: Álgebra Lineal y Geometría		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Matemáticas II: Cálculo Diferencial		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Matemáticas III: Cálculo Integral		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los objetos y procedimientos más elementales del lenguaje matemático como herramienta para la modelización. • Manipular con rigor y precisión expresiones que involucren matrices, puntos, vectores, funciones, polinomios, sucesiones, ecuaciones diferenciales e integrales. • Conocer un conjunto relevante de ejemplos y situaciones que sirvan para afianzar la intuición que se encuentra detrás de las nociones de recta, plano, movimiento, transformación, límite, derivada e integral (en una y varias variables). • Desarrollar la capacidad de modelizar matemática y computacionalmente un problema físico sencillo. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operar con números reales y complejos, polinomios y expresiones que involucren desigualdades, valores absolutos, etc. • Comprender y trabajar intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite, derivada e integral. • Conocer y manipular las funciones de una variable más habituales, determinar sus propiedades y representarlas gráficamente. Utilizar los desarrollos en serie de Taylor como herramienta de estudio y aproximación de las funciones de una variable. Utilizar el cálculo diferencial para resolver problemas de máximos y mínimos y representar gráficamente funciones. • Usar las técnicas más elementales de integración de funciones de una variable y saber calcular áreas, volúmenes y longitudes usando el cálculo integral. • Comprender la noción de diferenciabilidad para funciones de varias variables y saber calcular derivadas parciales, gradientes, jacobianos y hessianos en la aplicación de los teoremas del cambio de variable, de la función inversa y de la función implícita, en contextos concretos. • Manipular curvas y superficies en el plano y en el espacio tanto en forma paramétrica como implícita mediante el uso del cálculo diferencial e integral (planos tangentes, rectas normales, áreas, volúmenes, etc.). • Calcular integrales reiteradas en varias variables sobre recintos elementales determinando los límites de integración y aplicando, cuando fuera preciso, la fórmula del cambio de variable. • Calcular integrales de línea y de superficie y de campos escalares y vectoriales. Aplicar en situaciones concretas los teoremas de Green, Stokes y de la divergencia. <p>ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver sistemas de ecuaciones lineales. • Operar con vectores, puntos, matrices, coordenadas, distancias, ángulos, cónicas, cuádricas, movimientos, transformaciones, rectas y planos en \mathbb{R}^3. 		



- Trabajar con espacios y subespacios vectoriales y aplicaciones lineales. Utilizar la relación entre aplicaciones lineales y matrices para reconocer las propiedades de una aplicación lineal mediante el estudio de su matriz asociada.
- Utilizar el cálculo de autovalores y autovectores como herramienta para la resolución de problemas en Física y Matemáticas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - (Conocimiento): 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.

CG2 - (Aplicación): 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.

CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	112.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	67.5	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	45	100
Trabajo autónomo	225	0
Trabajo en grupo	22.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.

Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.

Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.

Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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



Examen escrito	20.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	30.0
Participación en actividades presenciales	0.0	30.0
NIVEL 2: Química y su Aplicación en Sistemas Naturales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Química
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Química y su Aplicación en Sistemas Naturales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> - Entender el planteamiento de experimentos sencillos en los que intervienen fenómenos básicos en diferentes disciplinas de las ciencias naturales. Interesarse por las interconexiones entre estos fenómenos naturales. - Comprender la necesidad de un análisis integrado, abordado desde puntos de vista complementarios, para entender un sistema natural, identificando sus parámetros esenciales. En particular: <ul style="list-style-type: none"> · el punto de vista químico: componentes químicos orgánicos e inorgánicos más relevantes y sus propiedades, reacciones posibles, monitorización de las mismas. · el punto de vista geológico: la composición del medio existente y la dinámica de los procesos. · el punto de vista biológico: comunidad biológica e impacto de los procesos en su evolución y distribución. - Tomar contacto con instrumentación básica para recoger datos esenciales sobre los sistemas naturales. Entender los principios físico-químicos de dicha instrumentación. - Entender el planteamiento de modelos matemáticos sencillos para analizar los sistemas naturales. Ser capaz de realizar gráficas sencillas de evolución y contrastarlas experimentalmente. - Conocer ejemplos relevantes de puntos de conexión entre las ciencias naturales y el interés de imprimir un carácter multidisciplinar al entendimiento. 	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los componentes y procesos de un sistema natural desde el punto de vista físico, químico, geológico y biológico. - Dinámica terrestre y geoquímica. - Instrumentación y análisis de materiales terrestres: minerales y rocas. - Análisis básico por difracción de diferentes minerales y rocas: ejemplos prácticos en laboratorio. - Compuestos inorgánicos y orgánicos relevantes en el medio natural, teniendo en cuenta sus propiedades. - Ciclos geológicos y geoquímicos. - Parámetros físico-químicos de los sistemas naturales. - Parámetros químicos relevantes (pH, salinidad, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, etc.) - Presentación y uso práctico de sensores e instrumentación básica. - Reacciones químicas: parámetros que intervienen y equilibrio dinámico. - Comportamiento de ácidos y bases. - Estudio práctico en laboratorio de una reacción redox en relación a los materiales terrestres. - Relaciones entre los seres vivos, los parámetros físicos y químicos y los ambientes geológicos. - Introducción a los modelos matemáticos: simulación de procesos y poblaciones, y comparación con datos experimentales. Uso de programas sencillos, incluyendo elaboración de gráficas, y determinación de parámetros estadísticos básicos. - Aplicación práctica en un sistema natural de las técnicas multidisciplinarias. 	
5.5.1.4 OBSERVACIONES	
Al menos una de las demostraciones se realizará en inglés.	
5.5.1.5 COMPETENCIAS	
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES	
CG1 - (Conocimiento): 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.	
CG2 - (Aplicación): 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.	
CG3 - (Análisis): 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.	



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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	15	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	45	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	40.5	0
Trabajo en grupo	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Debates en el aula.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	60.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	70.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	80.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Formación Básica Transversal		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Otras Ramas	Otra Materia...
NUEVA MATERIA		
Básica	Otras Ramas	Otra Materia...



NUEVA MATERIA		
ECTS NIVEL2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
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
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Valores, Competencias y Destrezas Personales		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Inglés		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Esta materia surge como consecuencias de la aplicación del "Plan de desarrollo de habilidades, valores y competencias transversales" aprobado por la Universidad de Cantabria para su aplicación en todas las titulaciones de Grado.</p> <p>Aspectos como la comunicación personal eficaz, en castellano y en inglés, la presentación de información de forma sintética y eficaz, la búsqueda de información y creatividad para la solución de problemas, la capacidad de reacción ante situaciones novedosas, y determinadas competencias transversales como el trabajo en equipo o la gestión del tiempo, son aspectos que se trabajarán dentro de esta materia.</p> <p>Además, todos los estudiantes de la Universidad de Cantabria tendrán la oportunidad de recibir enseñanzas relacionadas con los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.</p> <p>Las competencias lingüísticas asociadas a la lengua inglesa serán igualmente trabajadas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El subprograma de formación en valores y derechos abordará, desde diferentes perspectivas, los principios de igualdad entre hombres y mujeres, la interculturalidad, el desarrollo global sostenible, o el fomento entre el alumnado de la Universidad de Cantabria de los principios de la solidaridad y los valores de la cooperación, a través de una oferta de actividades formativas. Igualmente será de interés prioritario del subprograma tratar aspectos de accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.</p> <p>El segundo subprograma planteará a los estudiantes de la Universidad de Cantabria una oferta de cursos relacionados con habilidades de comunicación, acceso y tratamiento de información, y determinadas competencias de carácter personal.</p> <p>Finalmente, la asignatura "Inglés" (6 créditos) incluye la enseñanza de la lengua inglesa como competencia transversal de todas las titulaciones de la Universidad de Cantabria, y los aspectos léxicos, morfosintácticos y discursivos de la lengua inglesa como vehículo de comunicación. Esta asignatura se complementará con una política de uso continuado del inglés en diversas asignaturas del plan de estudios.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
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		



No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	60	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	60	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	15	100
Trabajo autónomo	135	0
Trabajo en grupo	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Debates en el aula.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	60.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	40.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Herramientas Computacionales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	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
No	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
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los modos de representación numérica de la información y los componentes de una aplicación informática sencilla. • Conocer los elementos básicos de los sistemas informáticos: recursos y funcionalidad que proporcionan el hardware, recursos y servicios que proporciona el sistema operativo y los lenguajes y las herramientas para el desarrollo de las aplicaciones informáticas. • Conocer los mecanismos para el intercambio de información entre computadores y equipos de instrumentación, los mecanismos de interconexión correspondientes y las bases de las aplicaciones de control y de adquisición de información de los instrumentos (tales como MatLab). • Saber construir algoritmos básicos para procesar la información y cómo utilizarlos en las aplicaciones correspondientes en un computador. • Conocer principios básicos de estadística, y cómo aplicarlos al procesado de información. • Saber ajustar los parámetros del modelo de un sistema a partir de series experimentales de estímulo/respuesta. • Saber evaluar los errores sistemáticos y aleatorios de un proceso de medida, caracterizar cuantitativamente su exactitud, precisión e incertidumbre, así como realizar su calibración utilizando patrones. • Saber adquirir, almacenar, procesar y presentar la información que se genera en un entorno experimental controlado por computador. <p>- Ser capaz de diseñar y codificar algoritmos sencillos en un lenguaje de programación.</p> <p>- Contar con conocimientos de programación orientada a objetos.</p> <p>- Conocer algoritmos básicos aplicables a datos elementales y estructurados (tales como recorridos, búsquedas, ordenación)</p> <p>- Ser capaz de utilizar un entorno de desarrollo para codificar y ejecutar programas.</p> <p>- Conocer los componentes de un sistema operativo y saber utilizarlos a nivel de usuario mediante comandos o desde el entorno de programación.</p>
5.5.1.3 CONTENIDOS
<p>-Estructura funcional del computador: Hardware y software. Estructura básica de un ordenador. Entorno informático. Lenguajes de programación. Compiladores e intérpretes. Programación y resolución de problemas. Programas y algoritmos. El ciclo de vida del software.</p> <p>-Variables e instrucciones elementales: Tipos de datos: dominios y operaciones. Expresiones. Asignación. Composición alternativa. Composición iterativa. Algoritmos básicos. Concepto de secuencia. Recorridos y búsquedas. Terminación y corrección. Sintaxis de las instrucciones en el lenguaje de programación elegido. Compilación y ejecución. E/S básica.</p> <p>-Clases y objetos: Conceptos básicos. Atributos. Métodos. Paso de parámetros. Clases y objetos en el lenguaje de programación elegido.</p> <p>-Datos no elementales: Arrays: vectores y matrices. Ordenación y búsqueda. E/S con ficheros.</p> <p>-Elementos de un sistema operativo: Introducción. El sistema de ficheros. Órdenes básicas. Gestor gráfico.</p> <p>-Procesado de la información: Representación numérica de la información. Estructuras básicas de datos. Formulación de algoritmos. Desarrollo de programas sencillos de búsqueda y ordenación de datos en listas, procesamiento numérico de señales, etc. Librerías de funciones.</p> <p>-Introducción a la estadística: Caracterización estadística de la información. Magnitudes para representar el valor más representativo y la dispersión de los valores en poblaciones. Modelos estadísticos y estimación de magnitudes estadísticas. Regresión. Caracterización estadística y ajuste de los modelos en función de datos experimentales.</p> <p>-Entornos de instrumentación basados en computador: Interconexión del computador a instrumentos y dispositivos periféricos. Operaciones de entrada y salida. Control de equipos y adquisición de información. Errores sistemáticos e incertidumbres en los datos experimentales. Calibración de los equipos en función de patrones. Almacenamiento y recuperación de la información en ficheros. Análisis de la información. Ajuste de modelos en función de datos experimentales. Representación gráfica de la información.</p>
5.5.1.4 OBSERVACIONES
<p>El objetivo de esta materia incluye integrar los conocimientos de informática, estadística e instrumentación para que el alumno disponga desde el inicio de herramientas y técnicas instrumentales. Por ello el curso deberá basarse en un entorno integrado (como por ejemplo Matlab) que sea luego utilizado en las restantes asignaturas experimentales. El desarrollo de la asignatura de introducción a la programación requiere además elegir el lenguaje de programación que sirva de base para el desarrollo de los programas y la gestión del sistema (como por ejemplo Java).</p>
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
<p>CG1 - (Conocimiento): 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.</p>
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
<p>No existen datos</p>
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
<p>CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.</p> <p>CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.</p>



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	45	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	75	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	24	100
Trabajo autónomo	108	0
Trabajo en grupo	48	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	50.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	50.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Mecánica Clásica y Astronomía		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
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
No	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		



- Identificar el ámbito de aplicación de la mecánica clásica de sistemas de partículas.
- Ser capaz de plantear y resolver problemas sencillos utilizando las leyes de Newton y en particular la conservación de momento y energía
- Entender y seleccionar sistemas de referencia adecuados
- Identificar la simetría en un problema y aplicar la ley de conservación correspondiente.
- Contar con una visión global del Universo: escala de las estructuras, situación de la Tierra
- Conocer el papel de las diferentes fuerzas que actúan en el Universo y su escala de aplicación
- Entender el ciclo de las estrellas
- Comprender fenómenos cómo los agujeros negros
- Entender el papel de la relatividad general en el estudio del Universo
- Conocer las pruebas del modelo de Big-Bang, y en particular la importancia del fondo cósmico de microondas
- Entender la complementariedad de observaciones realizadas mediante diferentes detectores en diferentes longitudes de onda.
- Analizar nuevos fenómenos en base a la evidencia indirecta
- Conocer la historia de la astronomía y su impacto en el avance del conocimiento

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Introducción a los sistemas de referencia y a las leyes de Newton
- Pequeñas oscilaciones.
- Sistemas en dos dimensiones.
- Conservación del Momento y de la Energía.
- Potenciales Centrales y Órbitas.
- Fundamentos de mecánica analítica
- Simetrías y Cantidades Conservadas en un Sistema
- Sólido Rígido
- Sistemas de referencia en Relatividad Especial
- Equivalencia masa-energía.
- Instrumentos y técnicas de observación en Astronomía
- El sistema solar
- Estrellas
- Nuestra galaxia
- Galaxias.
- Galaxias activas y agujeros negros
- Estructura a gran escala del Universo
- Introducción a la Cosmología.
- Química en las galaxias. Origen de la vida

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La asignatura de mecánica clásica requiere la coordinación con el Laboratorio de Física 1

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - (Conocimiento): 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.

CG2 - (Aplicación): 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.

CG3 - (Análisis): 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

No existen datos



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	60	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	45	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	39	100
Trabajo autónomo	141	0
Trabajo en grupo	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Observaciones en telescopios.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	20.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	20.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	20.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Electromagnetismo y Óptica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender y saber aplicar los fundamentos de la teoría electromagnética desde un punto de vista macroscópico - Saber describir el comportamiento de las ondas electromagnéticas en medios limitados e ilimitados, así como su interacción con los medios materiales - Aprender el rigor y formalismo matemático del Electromagnetismo para adquirir formación en la manera de expresarse en Física - Aprender el concepto de campo y su utilidad en Física - Conocer y comprender la descripción ondulatoria de la luz y sus propiedades más relevantes 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Electricidad y Magnetismo</p> <p>Campo y potencial electrostático.-Medios dieléctricos y conductores.- Métodos analíticos de resolución del potencial.-Campo magnético de corrientes estacionarias.-Propiedades magnéticas de la materia.-Inducción electromagnética.-Corriente de desplazamiento.-Ecuaciones de Maxwell</p> <p>Electromagnetismo y Óptica</p> <p>Ecuación de ondas.-Propagación de ondas electromagnéticas.-Ondas en regiones limitadas.-Emisión de radiación.-Dispersión y absorción en medios dieléctricos, lineales e isótropos.-Medios anisótropos.-Interferencias.-Teoría fundamental de la difracción</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
Esta materia deberá estar especialmente coordinada con la materia Laboratorio de Física (LFII y LFIII)		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	60	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	45	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	39	100
Trabajo autónomo	120	0
Trabajo en grupo	36	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		



Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	20.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	20.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	20.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Física Estadística y Termodinámica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Entender el significado y consecuencias de los Principios Fundamentales de la Termodinámica - Saber elegir el potencial termodinámico adecuado en función de las características del sistema a estudiar. - Dominar los procedimientos de obtención de las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de los potenciales termodinámicos. - Saber elegir el colectivo estadístico adecuado para estudiar las propiedades termodinámicas de un sistema dependiendo de las características del mismo. - Saber elegir el tratamiento adecuado, clásico o cuántico, dependiendo de las características de las partículas del sistema y de las variables de estado. 		



5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Introducción genérica a la Termodinámica, Teoría Cinética y Física Estadística - Conceptos fundamentales de la Termodinámica - Principios de la Termodinámica. - Equilibrio y Estabilidad. - Métodos de la Termodinámica: potenciales termodinámicos. - Transiciones de fase. - Conceptos fundamentales sobre la Física Estadística. - Colectivos. - Estadística clásica. - Relación entre los potenciales termodinámicos y las funciones de partición. - Estadísticas cuánticas. - Aplicaciones. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
La asignatura de Termodinámica requiere la coordinación con el Laboratorio de Física I		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	75	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	39	100
Trabajo autónomo	141	0
Trabajo en grupo	15	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		



5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	20.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	20.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	20.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Física Cuántica y Estructura de la Materia		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6	12	12
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las bases experimentales de la Física Cuántica. - Comprender la relevancia de la física cuántica en la explicación microscópica de fenómenos físicos. - Entender la visión cuántica de la radiación electromagnética y de su interacción con la materia. - Conocer los principios básicos de la física cuántica: dualidad onda-corpúsculo e indeterminación de Heisenberg. - Comprender los conceptos de función de onda, valores propios, estados estacionarios y constantes de movimiento; conocer la ecuación de Schrödinger, y su aplicación a sistemas sencillos (partícula libre, pozo cuadrado de potencial, barrera de potencial, oscilador) - Comprender la importancia de la simetría los sistemas cuánticos. - Entender la diferencia entre sistemas fermiónicos y bosónicos. - Conocer el modelo de Bohr del átomo de hidrogeno. Plantear y resolver la ecuación de Schrödinger para el átomo de hidrógeno. Comprender el papel del momento angular y el espín. - Entender el concepto de partículas idénticas y aplicarlo al caso del átomo de helio. - Conocer las nociones básicas sobre los átomos multielectrónicos. Aplicar la aproximación de campo central. - Conocer las técnicas espectroscópicas básicas para la caracterización estructural y dinámica de moléculas. - Saber analizar la estructura de los sólidos cristalinos, y comprender su estabilidad y propiedades físicas asociadas. 		



- Conocer los modelos sencillos de la dinámica vibracional en cristales y sus propiedades asociadas.
- Comprender la estructura de bandas electrónicas en sólidos, su relación con los niveles de energía discretos de las moléculas y sus implicaciones en las propiedades.
- Comprender las diferencias básicas entre metales, semiconductores y aislantes.
- Entender los resultados experimentales en sólidos y obtener parámetros vibracionales, electrónicos y magnéticos desde la comprensión de modelos básicos.
- Conocer y comprender la estructura y propiedades de los materiales semiconductores puros e impurificados, y su aplicación en dispositivos electrónicos y optoelectrónica.
- Conocer y entender propiedades cooperativas relevantes de sólidos: ferroelectricidad, ferromagnetismo y superconductividad.
- Conocer las partículas elementales y las fuerzas básicas dentro del esquema del Modelo Estándar.
- Conocer los componentes y modelo del núcleo.
- Entender el concepto de desintegración, y los parámetros de la misma.
- Ser capaz de diferenciar los diferentes tipos de radiación, y su explicación a nivel nuclear.
- Entender el concepto de sección eficaz.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Fundamentos de Física cuántica

- Fenómenos cuánticos básicos: radiación térmica e hipótesis de Planck.
- Cuantización de la energía y el concepto de fotón. Efectos fotoeléctrico y Compton.
- Modelo del átomo y espectros atómicos.
- Propiedades ondulatorias de la materia. Postulado de L. de Broglie. Principio de indeterminación de Heisenberg
- Ecuación de Schrodinger
- Aplicación de la ecuación de Schrodinger a problemas sencillos

Física Atómica y molecular

- Átomo de hidrogeno.
- Introducción del espín. Fermiones y Bosones.
- Átomos hidrogenoides. Reglas de selección.
- Interacciones con campos magnéticos. Estructura fina.
- Átomos de dos electrones. Simetría de la función de onda y principio de Pauli.
- Átomos multielectrónicos. Aproximación de campo central. Sistema periódico de los elementos. Correcciones a la aproximación de campo central.
- Moléculas diatómicas. Enlace iónico y covalente. Energías de enlace.

Estructura de moléculas y sólidos

- Moléculas poliatómicas. Rotaciones y vibraciones y espectroscopia molecular.
- Estructura cristalina y fenómenos de difracción.
- Aproximaciones fundamentales en el estudio de un sólido.
- Vibraciones en sólidos. Curvas de dispersión y propiedades térmicas.

Física del estado solido

- Propiedades electrónicas de los sólidos.
- Estructura de bandas. Dinámica de electrones en sólidos cristalinos.
- Metales y Semiconductores. Electrones y huecos y masa eficaz.
- Estadística de electrones y huecos.
- Dispositivos semiconductores básicos: Unión P-N y Transistores.
- Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.
- Superconductividad.

Física nuclear y de partículas

- Partículas elementales y fuerzas básicas dentro del esquema del Modelo Estándar.
- Componentes y estructura del núcleo.
- Procesos nucleares.
- Ejemplos de la interacción entre radiación y materia.
- Detectores.

5.5.1.4 OBSERVACIONES



Las asignaturas requieren una coordinación con el Laboratorio de Física IV		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	150	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	60	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	78	100
Trabajo autónomo	282	0
Trabajo en grupo	30	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	20.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	20.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	20.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Matemáticas Avanzadas para Ciencias		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	18	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3



		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> Formular las relaciones funcionales y cuantitativas de la física en lenguaje matemático y utilizar las técnicas matemáticas más habituales según el tipo de problema que se trate de resolver. Dominar los métodos matemáticos, analíticos y numéricos, básicos para la resolución de los problemas matemáticos más frecuentes en el análisis de fenómenos físicos. <p>Utilizar tanto los algoritmos o técnicas computacionales como el software más adecuados para resolver los problemas matemáticos que surgen de la modelización de un fenómeno físico</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>ECUACIONES DIFERENCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer y distinguir los tipos de ecuaciones diferenciales más importantes que surgen en Física e Ingeniería (ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones en derivadas parciales, ecuaciones diferenciales lineales y no lineales, problemas de valor inicial, problemas de contorno, etc.). Aplicar diversos métodos analíticos o aproximados (series de potencias, Euler, etc.) para resolver ecuaciones y sistemas diferenciales sencillos (lineales homogéneos y no homogéneos, exactas, de Euler), eligiendo el más adecuado al tipo de ecuación o sistema a resolver e interpretar los resultados. Comprender algunos resultados que permitan garantizar la existencia y unicidad de solución del problema de Cauchy. Extraer información cualitativa de la solución de una ecuación diferencial ordinaria, sin necesidad de resolverla. <p>ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Usar métodos analíticos o aproximados para resolver ecuaciones en derivadas parciales sencillas (lineales de primer y segundo orden, problemas de contorno en diversos dominios, etc.) incluyendo el análisis de las ecuaciones de ondas, del calor y de la de Laplace. Conocer las propiedades elementales de las funciones de variable compleja: derivación, condiciones de Cauchy-Riemann e integración. Aplicar el desarrollo de funciones sencillas en serie de Fourier a la resolución de ecuaciones en derivadas parciales. Conocer y manejar las transformaciones integrales de Fourier y Laplace, así como sus principales propiedades para la resolución de ecuaciones diferenciales. Conocer y utilizar las principales propiedades de las funciones especiales más usadas en Física, (funciones gamma, beta, de Bessel y polinomios ortogonales) y su relación con la resolución de ecuaciones en derivadas parciales. Utilizar la teoría elemental de distribuciones en la resolución de ecuaciones en derivadas parciales. <p>MÉTODOS NUMÉRICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender los principios de la aritmética computacional en los que se basa la resolución numérica de un problema (errores, condicionamiento y estabilidad). Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y calcular de forma aproximada valores y vectores propios. Usar el método de Newton para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales. Calcular aproximaciones a una integral definida mediante fórmulas de cuadratura. <p>Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales usando el método de Runge-Kutta.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
<p>CG1 - (Conocimiento): 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.</p>		



CG2 - (Aplicación): 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.		
CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CG5 - (Aprendizaje): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	90	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	90	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	45	100
Trabajo autónomo	180	0
Trabajo en grupo	45	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	40.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Laboratorio de Física		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
6	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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de metodología y técnicas básicas en física experimental, incluyendo el uso de instrumentación en los diferentes laboratorios. - Ser capaz de analizar los parámetros físicos (cinemáticos, térmicos, eléctricos, ópticos, etc.) relevantes para estudiar experimentalmente un fenómeno. - Análisis y discusión de los resultados experimentales contrastando con el modelo asumido. - Elaboración de memorias científico-técnicas que describan el experimento realizado, y presenten los resultados obtenidos de forma adecuada, incluyendo el correspondiente análisis de errores. - Desenvolverse en el laboratorio trabajando de forma individual y en equipo. - Manejo de las herramientas informáticas (desde adquisición de datos hasta representación gráfica de los mismos) y matemáticas (y en particular estadísticas) necesarias. Conocer a nivel de usuario medio un paquete integrado (p.ej. Labview). - Plantear nuevas medidas, montajes, o experimentos completos, y analizar su viabilidad. - Presentar los resultados obtenidos en un entorno de trabajo experimental. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Se realizará un análisis experimental de fenómenos físicos y técnicas instrumentales relevantes en las diferentes disciplinas centrales de la física:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecánica clásica: <ul style="list-style-type: none"> Estudio de la dinámica y el movimiento en sistemas clásicos: Partículas en un potencial Osciladores Sólido rígido Fluidos - Termodinámica: <ul style="list-style-type: none"> Experimentos en termometría, calorimetría, coeficientes térmicos, capacidades caloríficas. Transiciones de fase. Radiación térmica. - Electricidad y Magnetismo <ul style="list-style-type: none"> Instrumentación básica: galvanómetro, osciloscopio. Análisis de circuitos RLC. Campos electrostáticos bidimensionales Inducción electromagnética Campos magnéticos creados por bobinas. 		



Momento magnético

Ondas electromagnéticas guiadas

Radiación electromagnética

Óptica Aplicada

Visión, fotometría y color

Instrumentos ópticos

Interferómetros

Redes de difracción

Medida de índices de refracción.

Determinación de la longitud de onda.

Luz polarizada.

Fundamentos del laser y sus aplicaciones

Holografía

Procesado óptico de imágenes.

Fibras ópticas y óptica integrada

Introducción a la nano-óptica.

- Estructura de la materia:

Instrumentación básica

Experimentos básicos en Física Cuántica (Medida de la constante de Planck, Experimento de Franck-Hertz, Difracción de electrones)

Espectroscopia en Física Atómica (Series, efecto Zeeman)

Experimentos en Física Nuclear (Experimento de Rutherford, Desintegración nuclear)

Difracción de rayos X y Cristalografía

Estado Sólido (Conductividad, Estructura de bandas en semiconductores)

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Al menos una de las demostraciones en cada asignatura se impartirá en inglés.
En la asignatura Laboratorio de Física I se propone que 2/3 de las experiencias se dediquen a la parte de Termodinámica.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - (Aplicación): 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.

CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	60	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	180	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	78	100
Trabajo autónomo	210	0
Trabajo en grupo	132	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Seguimiento del trabajo experimental a través de un cuaderno de laboratorio.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	60.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	20.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	70.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	80.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Panorama de la Ciencia y Elaboración de Proyectos		
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
No	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		



- Conocer el papel fundamental que juega la Física en diferentes campos de vanguardia ligados al conocimiento científico y tecnológico.
- Complementar la visión que los estudiantes de grado tienen acerca de la Física, ofreciendo una panorámica general de las fronteras de la misma.
- Poner de manifiesto el carácter interdisciplinar que tiene la ciencia y tecnología en el siglo XXI y cómo la Física está situada en este nuevo panorama científico, tanto en una perspectiva básica como aplicada.
- Ser capaz de plantear una propuesta de proyecto científico y tecnológico y saber analizar su viabilidad.
- Estimar las necesidades de recursos humanos y materiales para realizar un proyecto.
- Ser capaz de elaborar y presentar los resultados de un proyecto de forma realista y positiva.
- Saber organizar la estructura del equipo de trabajo adecuada para acometer un proyecto.
- Presentar de forma adecuada, tanto oralmente como por escrito, los resultados de un proyecto y en particular del trabajo realizado individualmente dentro del mismo.
- Saber evaluar los aciertos, problemas y riesgos que surgen en un proyecto, y definir una estrategia de mejora a partir de los mismos.
- Saber evaluar la repercusión social y medioambiental, así como identificar los problemas éticos relacionados con la realización y puesta en marcha de un proyecto.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Panorama, interdisciplinariedad y fronteras de la Física.
- Temas de vanguardia en la física en distintos campos (Ej: Astronomía del siglo XXI, Sistemas complejos, Nanotecnología y nuevos materiales, Componentes elementales de la materia, Computación avanzada y física, Grandes instalaciones científicas, Aplicaciones tecnológicas de la Física, Futuro energético.)
- Ciclo de vida de un proyecto: Estudios preliminares, análisis de viabilidad, planificación, coordinación y supervisión de un proyecto, presentación y rentabilización de los resultados y planteamiento de nuevas iniciativas. Identificación y eliminación de riesgos. Documentación de cada fase de un proyecto.
- Organización del trabajo en equipo: Estrategias de organización del personal. Diferenciación de papeles y responsabilidades. Evaluación de capacidades y selección de personal. Formación, desarrollo y gestión de equipos de trabajo.
- Gestión y control de la calidad.
- Valoración del impacto social y medioambiental: Efectos sociales de un proyecto tecnológico. Efectos medioambientales: Métricas de valoración y legislación vigente. Aspectos éticos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Esta materia se impartirá de forma compatible con la realización del TFG de los alumnos.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - (Aplicación): 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.

CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG5 - (Aprendizaje): 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

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.

CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.

CE9 - (Ética): Analizar los posibles problemas éticos y de impacto social relacionados con la actividad profesional en Física, y en particular su responsabilidad en la protección de la salud pública y el medio ambiente.



CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	30	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	25	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	12.5	100
Trabajo autónomo	55	0
Trabajo en grupo	27.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Debates en el aula.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	60.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Mecánica Cuántica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las bases formales de la Mecánica Cuántica - Manejar las técnicas necesarias de aproximación que permiten aplicar la Mecánica Cuántica a diferentes sistemas físicos. - Comprender el papel de los momentos angulares en el análisis de sistemas físicos. - Entender el origen del espín y su importancia en los sistemas de partículas idénticas. - Ser capaz de plantear las medidas a realizar en un problema de difusión - Abordar un nuevo problema en el dominio cuántico identificando análisis similares en la bibliografía existente y planteando los métodos de aproximación a aplicar. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Función de onda y Ecuación de Schrödinger - Bases físicas y matemáticas de la mecánica cuántica. Notación de Dirac. Representaciones. - Oscilador armónico. - Problemas unidimensionales. - Métodos de aproximación. - Rotación y Momento angular. - Partículas en campos electromagnéticos. Espín. - Potenciales centrales. - Partículas idénticas. Simetrización. Conexión espín-estadística - Teoría de colisiones. Sección eficaz. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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.		
CG5 - (Aprendizaje): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



Clases teóricas y seminarios	37.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	15	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	70.5	0
Trabajo en grupo	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	30.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Técnicas Experimentales Avanzadas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
- Utilizar instrumentación avanzada de física experimental y aprender procedimientos de control.		



- Conocer los elementos de un instrumento, sus principios físicos y su función.
- Saber elegir la técnica adecuada para un problema físico y encontrar la instrumentación adecuada.
- Analizar los parámetros esenciales en la interpretación de los datos. Ser capaz de discutir los resultados experimentales y compararlos con los existentes en la bibliografía.
- Elaborar informes técnicos de una medida e integrarlos en la memoria científica de un experimento.
- Conocer las posibilidades de las grandes instalaciones nacionales e internacionales.

5.5.1.3 CONTENIDOS

- Introducción al control de instrumentación y sistemas de adquisición de datos en entornos científicos - Introducción a los buses de datos usados en instrumentación.
- Espectroscopia: características básicas, tipos y rango energético.
- Detectores de radiación: cristales, centelleadores, fotomultiplicadores y sensores de silicio.
- Espectroscopia nuclear, de rayos X y de masas.
- Difracción de electrones. Pulido iónico y aplicación detección CCD.
- Fenómenos luminiscentes, color (espectroscopia óptica).
- Revisión de posibilidades en grandes instalaciones nacionales e internacionales (ej. ALBA, ILL, ISIS, ESRF, CERN, GSI, CNA, CIEMAT,...).
- Actividades prácticas relacionadas: control con LabView de instrumentos, montaje y uso detectores de radiación, microscopia TEM, espectroscopia.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Se utilizará un entorno integrado de calidad y amplia difusión en los entornos científico e industrial como LabView.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - (Aplicación): 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.

CG3 - (Análisis): 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.

CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.

CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	15	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	45	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	22.5	100
Trabajo autónomo	45	0
Trabajo en grupo	22.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES



Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Seguimiento del trabajo experimental a través de un cuaderno de laboratorio.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	80.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	80.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	80.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Computación Avanzada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para utilizar los computadores y de los sistemas informáticos para representar y resolver problemas científicos. • Conocer las fases de los procesos de desarrollo de una aplicación y sus diferentes modelos. • Saber especificar, analizar y diseñar una aplicación informática compleja utilizando herramientas de modelado de software. • Saber analizar la complejidad de los algoritmos y conocer los patrones básicos para reducir su complejidad. • Conocer la gestión de sistemas de datos complejos y los principios de las bases de datos • Conocer las estrategias de interacción entre el operador humano y el computador. Interfases de usuario y estrategias de entrada de información y presentación gráfica 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		



Principios de ingeniería de programación: Modelos de procesos de desarrollo de aplicaciones informáticas. Calidad del software. Estrategias de especificación. Metodologías de Análisis. Patrones de diseño. Estrategias de verificación. Entornos de programación y herramientas CASE.

Algoritmos y análisis de su complejidad: Especificación de algoritmos. Estructuras algorítmicas. Razonamiento inductivo: Iteración y recursión.

Bases de datos: Bases de datos relacionales. Lenguajes de acceso a bases de datos: SQL. Bases de datos localizadas y distribuidas. Transacciones. XML y Bases de datos.

Simuladores: Análisis basado en simulación. Tipos de simuladores: Emuladores, Monte Carlo, basada en trazas, basada en modelo de eventos discretos. Lenguajes de simulación. Generación y cualificación números aleatorios.

Estrategias de entrada/salida interactivas: Interfaces gráficas de usuario. Entornos de diseño de GUI. Interfaces gráficas y multimedia. Algoritmos básicos para gráficos por computador. Modelado geométrico: Representación de curvas y superficies.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.

CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	30	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	12	100
Trabajo autónomo	54	0
Trabajo en grupo	24	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.

Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.

Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	80.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	20.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	50.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0

NIVEL 2: Astrofísica

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con una visión global de los diferentes objetos y estructuras del Universo y de su evolución • Conocer los modelos estelares, de galaxias y cosmológicos, y la evidencia observacional. • Conocer las fases de evolución de las estrellas y los modelos físicos implicados. • Entender los principios básicos de Relatividad General, su impacto en el estudio del Universo, y los tests experimentales existentes de esta teoría • Conocer y entender la importancia de las medidas del Fondo Cósmico de Microondas. • Entender la complementariedad de observaciones realizadas en áreas muy diferentes y el soporte que proporcionan a la teoría del Big-Bang y a los modelos cosmológicos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>-Propiedades estelares. Estructura y Modelos Estelares.</p> <p>-Evolución estelar. Supernovas. Objetos compactos. Sistemas binarios.</p> <p>-La Vía Láctea. Evolución estelar y química de las galaxias.</p> <p>-Propiedades de las galaxias. Distribución y contenido gaseoso en galaxias. Evolución</p> <p>-Galaxias con núcleo activo. Cúmulos de galaxias.</p> <p>-Principios de Relatividad General. Ecuaciones de Einstein. Tests experimentales.</p> <p>-Cosmología: el modelo del Big-Bang. Observaciones: el fondo cósmico de microondas, distribuciones de galaxias y cúmulos. Modelos y parámetros cosmológicos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	30	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	22.5	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	70.5	0
Trabajo en grupo	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Observaciones en telescopios.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	60.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	80.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	80.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Física de Materiales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Revisar las técnicas más potentes para la síntesis de materiales. - Establecer las técnicas para el análisis de materiales. - Estudiar los materiales actuales agrupados por sus propiedades macroscópicas. - Establecer el interés aplicado de materiales de uso actual. - Establecer la importancia de la investigación y desarrollo de materiales en la sociedad actual. - Conexiones con materiales biológicos y la síntesis química. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades ópticas de materiales: absorción , luminiscencia. • Propiedades Eléctricas de Materiales: metales, aislantes y semiconductores. Superconductores • Propiedades magnéticas de materiales: diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. • Materiales Funcionales y Nanoestructurados • Técnicas microscópicas de análisis de propiedades. • Técnicas macroscópicas de análisis de propiedades 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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.		
CG5 - (Aprendizaje): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	22.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	40.5	0
Trabajo en grupo	37.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		



Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	70.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	70.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Física de Partículas Elementales		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Entender los aspectos básicos del Modelo Estándar de Física de Partículas - Conocer la relevancia de un modelo de Partículas Elementales para entender el mundo microscópico. - Entender las características de las fuerzas elementales y las propiedades de las partículas. - Identificar los procesos más relevantes de interacción de una partícula al atravesar un medio físico. - Conocer las técnicas de detección empleadas y la instrumentación relevante. - Manejar detectores sencillos y algunas técnicas de análisis usuales. - Entender las ideas básicas utilizadas en los aceleradores de partículas. - Conocer los resultados experimentales básicos en que se apoya el Modelo Estándar, y las líneas actuales de desarrollo en relación con los modelos teóricos propuestos. 		



5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - El Modelo Estándar de las Partículas Elementales. Fuerzas Fundamentales. Simetrías. - Interacción Radiación-Materia. Construcción de sensores y detectores. - Detectores básicos. Aplicación a la radiación cósmica. - Experimentos en aceleradores. Colisiones de partículas. - Áreas de trabajo en un experimento. - Problemas abiertos, modelos propuestos, y desarrollos experimentales en marcha. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	22.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	70.5	0
Trabajo en grupo	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	60.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	60.0



Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	40.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Fotónica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> Comprender aspectos básicos de la Fotónica Comprender el funcionamiento de dispositivos fotónicos y los procesos físicos en los que se fundamentan Comprender los conceptos básicos a nivel mecanocuántico de la interacción materia-radiación. Adquirir destrezas en el diseño y manejo de experimentos básicos de fotónica Adquirir conocimiento de las diferentes aplicaciones de la fotónica en campos diversos Complementar conocimientos teóricos adquiridos en otras materias como la Mecánica Cuántica y Estructura de la Materia. Saber aplicar de manera conjunta los diversos conocimientos de Física básica ya adquiridos a problemas concretos Saber aplicar técnicas experimentales en otros campos distintos de la Física, donde la fotónica juega un papel importante Adquirir habilidades en el manejo de la instrumentación científica. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Cuantificación del campo electromagnético.- Interacción de átomos con el campo de radiación cuantificado. Procesos de absorción, emisión y difusión.- Fuentes excitadoras incoherentes y coherentes.- Detectores fotoeléctricos.- Sistemas de detección.- El ruido en la detección y el tratamiento de la señal.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		



No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	30	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	15	100
Trabajo autónomo	52.5	0
Trabajo en grupo	22.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	20.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	50.0
Participación en actividades presenciales	0.0	30.0
NIVEL 2: Química		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<p>Conocer y conectar unos Complementos o Elementos de Química (<i>Elementos de Electroquímica, Elementos de Química en el Medio Ambiente, Elementos de Química en Materiales</i>) con la materia objeto de estudio de otras disciplinas de la carrera de Física.</p> <p>Aplicar los conocimientos químicos (sobre el Agua, Atmósfera y Química Verde) con la realidad de nuestro entorno, y el papel de la química para dar soluciones a los problemas medioambientales y de nuestra sociedad (en pro de incrementar la calidad de vida).</p> <p>Aplicar los conocimientos químicos necesarios relativos a la investigación de la ciencia de materiales modernos.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Profundizar en la comprensión de cómo las reacciones de oxidación-reducción generan energía eléctrica. -Explicar el uso de la energía eléctrica para producir reacciones químicas de oxidación-reducción. - Adquirir el conocimiento del Medio Ambiente (en los aspectos del agua, de la atmósfera así como una introducción a la <i>Química Verde</i>) bajo una perspectiva química. - Conocer la capacidad que tiene la química para ayudar a la comprensión de los cambios que suceden a nuestro alrededor. - Desarrollar la capacidad de opinión de artículos científicos y/o divulgativos relacionados con la materia del presente bloque. - Complementar el conocimiento de algunos materiales (composición, estructura, propiedades, aplicaciones.) así como las causas fundamentales de su deterioro desde el punto de vista químico. - Conocer el aspecto químico de cristales-líquidos, biomateriales y otros materiales modernos. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	22.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	55.5	0
Trabajo en grupo	22.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		



Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	60.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	60.0
Participación en actividades presenciales	0.0	70.0
NIVEL 2: Fuentes de Energía		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los conceptos, principios y terminología relacionados con el uso de la energía en la sociedad actual - Conocer las fuentes de energía tradicionales y renovables, y en particular los fenómenos físicos y dispositivos técnicos que permiten aprovechar dichas fuentes de energía. - Conocer posibles futuras fuentes de energía y fundamentos físicos en que se basan. - Manejar bases de datos relacionadas con el mundo de los recursos energéticos - Comprender el uso de las fuentes de energía y su relación con el progreso social - Conocer la repercusión medioambiental del uso de las diferentes fuentes de energía - Conocer las políticas y planes energéticos del contexto europeo y español 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Conceptos, términos y tecnologías energéticas.- Los combustibles fósiles: petróleo, gas y carbón. -Energía nuclear de fisión. - Las energías renovables: hidráulica, solar, eólica, biomasa...-Conversión, acumulación y transporte de energía. -Futuro energético en el siglo XXI y fuentes alternativas. - Energía en Europa y en el mundo: impacto en el medio ambiente e iniciativas "green". -Plan energético nacional.</p>		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG5 - (Aprendizaje): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
CE9 - (Ética): Analizar los posibles problemas éticos y de impacto social relacionados con la actividad profesional en Física, y en particular su responsabilidad en la protección de la salud pública y el medio ambiente.		
CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinarias, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	37.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	15	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	7.5	100
Trabajo autónomo	67.5	0
Trabajo en grupo	22.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
Debates en el aula.		
Visitas didácticas a centros de investigación o instalaciones industriales.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	80.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Radiofísica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Entender el impacto de las radiaciones ionizantes en áreas como la Medicina o el Medio Ambiente - Saber manejar los parámetros estadísticos relevantes al estudiar un proceso radiactivo. - Conocer las fuentes naturales y artificiales de radiación. - Conocer los fundamentos de los detectores de radiación más sencillos. - Estimar las medidas de protección radiológica pertinentes - Entender las formas de utilización clínica de la radiación. - Conocer los usos de la radiactividad en las medidas medioambientales 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos nucleares y Radiactividad. Parámetros estadísticos. • Interacción radiación-materia. • Fuentes de radiación. • Detectores de radiación • Efectos biológicos de la radiación • Protección radiológica • Usos medioambientales. • Usos clínicos 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinarias, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser		



capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	22.5	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	70.5	0
Trabajo en grupo	7.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.

Realización por parte del profesor de experiencias de cátedra en grupos.

Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.

Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.

Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	100.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	30.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0

NIVEL 2: Física de la Tierra

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Entender el fundamento físico de los fenómenos atmosféricos. - Tener capacidad de aplicar las leyes de la Termodinámica, Ópticas, Dinámica, etc. A la determinación de las propiedades de la atmósfera. - Conocer los constituyentes de la Tierra. Parámetros geofísicos. - Establecer la importancia de dinámica de placas. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Composición y propiedades físicas de la atmósfera. - Termodinámica de la atmósfera. - Radiación en la atmósfera. - Dinámica de la atmósfera. - La constitución y dinámica interna del planeta Tierra. - Tectónica de Placas. - Sismología y vulcanismo. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG3 - (Análisis): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	30	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	22.5	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	19.5	100
Trabajo autónomo	70.5	0
Trabajo en grupo	7.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		



Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	80.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	40.0
Participación en actividades presenciales	0.0	60.0
NIVEL 2: Electrónica Aplicada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> Saber utilizar los dispositivos electrónicos en base a sus modelos. Saber interpretar su especificación externa de las hojas de características que proporcionan los fabricantes y saber integrar el dispositivo como parte de un módulo funcional. Conocer los módulos electrónicos básicos y saber interconectarlos para construir equipos con una funcionalidad prevista. Conocer las principales estrategias de interconexión de módulos funcionales para construir equipos electrónicos. Así como saber deducir el comportamiento lineal y no lineal, estático y dinámico de un equipo en función de las características de sus módulos. Conocer el uso de la instrumentación electrónica para poner de manifiesto, medir y modelar un fenómeno físico. Conocer los principios de la electrónica digital, y los métodos de diseño de circuitos digitales combinacionales y secuenciales. Saber evaluar los efectos que las interferencias y las características reales de los equipos tienen en los procesos de medida. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> Dispositivos electrónicos: Modelos y caracterización de los dispositivos electrónicos. Polarización y modelos de pequeña señal de dispositivos electrónicos. Análisis de circuitos electrónicos. Circuitos electrónicos: Amplificador operacional y circuitos realimentados. Amplificación, ruido e interferencia. Respuesta frecuencial de los circuitos electrónicos: Filtros. Estabilidad. Sistemas electrónicos: Interconexión de sistemas y equipos electrónicos. Circuitos de referencia y fuentes de alimentación. Muestreo y conversión analógica/Digital y digital/analógico. Circuitos de conversión entre magnitudes físicas. Electrónica digital: Circuitos combinacionales y secuenciales. Elementos de memoria, contadores, sistemas de control. Arquitecturas de los entornos instrumentales: Elementos de un sistema de instrumentación. Instrumentación basada en el computador. Buses de instrumentación. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.		
CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	30	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	30	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	12	100
Trabajo autónomo	54	0
Trabajo en grupo	24	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios especializados, impartidos por profesores y/o investigadores expertos en la temática en cuestión.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	70.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	70.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Experimentación Didáctica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> - Entender y defender el papel clave de la experimentación en el aprendizaje de la física y en general en el desarrollo de la Ciencia. - Identificar la oportunidad de realizar trabajos experimentales en el contexto de la enseñanza en diferentes cursos y niveles. - Ser capaz de diseñar y realizar una experiencia sencilla para poner de manifiesto un fenómeno físico significativo. - Conocer las técnicas y componentes básicos para el montaje de un experimento. - Ser capaz de desarrollar un proyecto experimental completo para alumnos, incrementando la eficacia didáctica del mismo: identificación de los objetivos, forma de atraer la curiosidad, definición de los parámetros a analizar y medir, elaboración de una guía didáctica adecuada incluyendo un cuestionario de evaluación y un formato de presentación del trabajo realizado. - Plantear nuevos experimentos contrastando las posibilidades existentes en la bibliografía y aprovechando los componentes comerciales disponibles. - Identificar experimentos clave para la enseñanza de la Física e instrumentación histórica de interés didáctico. - Ser capaz de introducir en la programación de una asignatura todos los componentes experimentales adecuados (demostraciones, experimentos, visitas a museos, observatorios o instalaciones científicas) - Identificar oportunidades experimentales transversales a otras asignaturas, y en particular relacionadas con fenómenos cotidianos. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> -Introducción al uso de la experimentación en la enseñanza de la ciencia y la importancia de la motivación de la curiosidad e interés del alumnado (a través de ejemplos sencillos). -Pasos en la preparación de un experimento: elección, diseño y adaptación, selección de componentes, montaje, guía didáctica, cuestionario de evaluación. - Elección de experiencias sencillas de introducción a un fenómeno físico en el aula. Implicación en otras áreas y relación con fenómenos cotidianos. -Técnicas básicas sencillas experimentales en Física: medida de tiempo, grabación de video, estudio de imágenes, análisis de audio; sensores de temperatura, presión, fuerza, desplazamiento, aceleración, voltaje, intensidad, campo magnético, etc.; sensores y emisores ópticos y lentes; microscopios. - Herramientas informáticas y electrónicas sencillas para la experimentación: sistemas de toma de datos por USB, cuadernos electrónicos de representación gráfica y análisis. - Pasos en el diseño y montaje de experimentos completos y ejemplos en mecánica, óptica, electricidad, magnetismo, termodinámica y estructura de la materia. - Sensores avanzados: detección de radiación, microscopios digitales, sensores químicos (pH, O2, CO2...), espectrómetros básicos. - Introducción a la observación meteorológica y astronómica. - Reproducción y análisis de experimentos históricos e instrumentación clásica. - Material complementario en formato electrónico (catálogos digitales de imágenes, simulaciones, experiencias filmadas, etc.). -Adaptación al currículo y al nivel del alumnado. Técnicas de motivación al trabajo experimental. -Organización de actividad fuera del aula: visitas a museos, observatorios e instalaciones científicas. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		



5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - (Aplicación): 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.		
CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE6 - (Herramientas): Dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.		
CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.		
CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	15	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	45	100
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	22.5	100
Trabajo autónomo	45	0
Trabajo en grupo	22.5	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Realización de prácticas y experimentos en el laboratorio, individuales y en grupos, tutelados por el profesorado.		
Búsqueda de bibliografía y referencias en revistas especializadas y en fuentes on-line, y discusión de las posibles nuevas iniciativas experimentales.		
Visitas didácticas a centros de investigación o instalaciones industriales.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	50.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	50.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	90.0
Participación en actividades presenciales	0.0	20.0
NIVEL 2: Prácticas Externas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Prácticas Externas	
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
No	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		
<p>Los resultados de aprendizaje en las asignaturas que integran esta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las aplicaciones de las Física en el ámbito profesional de una empresa, un centro educativo o de investigación • Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas de aplicación de la Física a situaciones reales. • Desarrollar la aplicación práctica de las competencias adquiridas en otras materias del Plan de Estudios. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Las prácticas externas estarán orientadas hacia la formación profesional del estudiante y deberán potenciar la adquisición de las competencias asociadas al título que se indican. Únicamente serán objeto de reconocimiento en créditos aquellas prácticas que contribuyan a desarrollar en el estudiante esas competencias.</p> <p>La Facultad de Ciencias deberá tener un papel activo en la búsqueda de prácticas, realizando anualmente una oferta que cumpla el requisito anterior. Se responsabilizará de la organización y coordinación de las prácticas, contando con el apoyo del COIE para la tramitación. En el caso de que un estudiante plantee la posibilidad de realizar una práctica externa, la Facultad deberá evaluar la adecuación de la misma a los objetivos formativos y autorizar, en su caso, el reconocimiento de forma previa, asignando un tutor para el seguimiento y evaluación.</p> <p>Igualmente podrán reconocerse como prácticas externas las actividades laborales previas que hayan aportado al estudiante experiencia profesional relacionada con los objetivos y competencias del título. La Facultad de Ciencias, en este caso, podrá acotar los periodos en los que dichas actividades hayan sido realizadas.</p> <p>Las horas de prácticas se traducirán directamente a créditos ECTS (25 horas = 1 crédito ECTS), considerándose que en las mismas se incluye el tiempo necesario para la realización de la memoria.</p> <p>Para cada práctica que realicen los alumnos se asignará un tutor profesor de la UC y un tutor de la empresa o institución en la que vayan a realizarse la actividad. La Facultad de Ciencias establecerá en sus normativas los requisitos que, en su caso, deben cumplir los tutores de la universidad.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG2 - (Aplicación): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD



No existen datos		
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Realización, de Prácticas Externas supervisadas por un tutor profesional siguiendo las instrucciones y directrices marcadas por la entidad donde se realicen las prácticas.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	100.0
NIVEL 2: Trabajo Fin de Grado		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	18	
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
	18	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Los resultados de aprendizaje en la asignatura que integra esta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Buscar información sobre un tema o problema planteado y organizarla. Analizar los diferentes modelos o enfoques posibles, con sus ventajas e inconvenientes. Utilizar diversas herramientas (teóricas, software, etc) para resolver el problema planteado. Elaborar una memoria estructurada conteniendo los principales resultados y conclusiones de su trabajo. Presentar los resultados de la memoria de forma accesible a la audiencia. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>El trabajo fin de grado está orientado a la evaluación de competencias asociadas al título, por lo que el centro deberá determinar aquellos trabajos que anualmente puedan ser adecuados para dicha evaluación. Con anterioridad al inicio de cada curso académico, el centro solicitará a los departamentos implicados en la docencia una relación de posibles trabajos o líneas temáticas en las que realizar dichos trabajos junto con la relación de profesores que los dirigirán. La oferta de trabajos deberá ser aprobada por la Junta de Centro o una comisión creada ad hoc.</p> <p>Al inicio de cada cuatrimestre se publicará la relación de trabajos vacantes que podrán solicitar los alumnos. Los mecanismos de selección y asignación de trabajos a estudiantes serán fijados por el centro, pero siempre garantizando el derecho de todos los alumnos a poder realizar un trabajo fin de grado.</p>		



Cuando un alumno proponga un trabajo fin de grado no contemplado en la oferta, éste deberá contar con el visto bueno de un director y ser aprobado por la comisión anterior. Podrán realizarse trabajos fin de grado vinculados a posibles prácticas externas, siendo el procedimiento de aprobación el mismo que el descrito en el párrafo anterior.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

El Trabajo Fin de Grado podrá estar vinculado con la temática de las prácticas externas y podrá ser realizado durante el periodo de realización de las prácticas.

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - (Conocimiento): 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.

CG2 - (Aplicación): 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.

CG3 - (Análisis): 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.

CG4 - (Comunicación): Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG5 - (Aprendizaje): 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

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE7 - (Iniciativa): Ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.

CE8 - (Ejecución): Abordar la realización de proyectos científico-técnicos: planteamiento, selección de recursos, ejecución, análisis de resultados, presentación y discusión de los mismos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	67.5	100
Trabajo autónomo	382.5	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Reuniones periódicas del alumno con el director del Trabajo Fin de Grado.

Trabajo autónomo por parte del alumno para completar el Trabajo Fin de Grado de acuerdo con las indicaciones del su director.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	50.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	90.0

NIVEL 2: Relatividad General

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Optativa
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
No	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		
<ul style="list-style-type: none"> • Abordar problemas típicos de cinemática y dinámica en Relatividad Especial. • Comprender los principios básicos de Relatividad General. • Relacionar la relatividad general y el electromagnetismo estableciendo sus similitudes y diferencias • Comprender las herramientas matemáticas de cálculo tensorial, métodos numéricos y geometría diferencial, necesarias para trabajar en Relatividad General. • Obtener y comprender las ecuaciones de Einstein, así como su límite newtoniano. • Utilizar las simetrías del espacio-tiempo para resolver problemas de dinámica y cinemática relativista. • Resolver problemas en presencia de agujeros negros. • Estudiar la propagación de ondas gravitatorias. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia. 2. Relatividad Especial. Principios. Grupo de Poincaré. Métrica y espacio de Minkowski. Cinemática. Dinámica. Electromagnetismo. 3. Cantidades físicas: Tiempo propio. Distancia propia. Corrimiento al rojo. Principios de Relatividad General. Equivalencia. Covariancia. 4. Cálculo tensorial: las magnitudes físicas como tensores, notación de Einstein, manejo de tensores en cálculos prácticos. 5. Geometría diferencial. Espacio-tiempo curvo y métrica. Geodésicas y símbolos de Christoffel. Curvatura y tensor de Riemann. 6. Deducción de las ecuaciones de Einstein. Tensor energía-momento. 7. Tests clásicos de la Relatividad General. Observaciones confrontadas con simulaciones numéricas, experimentos. 8. Métrica de Schwarzschild. Agujeros negros. Diagrama de Kruskal. Colapso gravitatorio. Métrica de Kerr. Radiación de Hawking. 9. Aproximación lineal. Radiación gravitatoria. Formula cuadripolar. Ondas gravitatorias: generación, detección, experimentos. 10. Problemas abiertos en Relatividad. 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - (Conocimiento): 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.		
CG5 - (Aprendizaje): 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		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE10 - (Visión): Ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y seminarios	40	100
Clases prácticas (aula, laboratorio,...)	10	100



Actividades de dirección, seguimiento y evaluación	10	100
Trabajo autónomo	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lecciones magistrales con contenidos teóricos, resolución de problemas de aplicación de los contenidos expuestos o demostraciones experimentales y presentaciones sencillas, por parte del profesor.		
Seminarios de problemas tutelados por profesores de la materia para la discusión, resolución y aclaración de cuestiones y problemas propuestos previamente por el profesor.		
Realización y presentación, por parte de los alumnos, de trabajos individuales y de grupo, problemas, informes, memorias o proyectos de aplicaciones informáticas propuestos y asignados por el profesor.		
Control individual del aprendizaje y del desarrollo del trabajo realizado.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen escrito	0.0	60.0
Examen o valoración oral de exposiciones de trabajos.	0.0	30.0
Examen práctico en el laboratorio	0.0	40.0
Valoración de informes y trabajos escritos	0.0	30.0



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Cantabria	Otro personal docente con contrato laboral	1.2	100	88
Universidad de Cantabria	Profesor Titular	24.4	100	36
Universidad de Cantabria	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	3.5	33	40,6
Universidad de Cantabria	Ayudante	5.8	100	48,3
Universidad de Cantabria	Catedrático de Universidad	20.3	100	39,7
Universidad de Cantabria	Profesor colaborador Licenciado	11.2	54	75,3
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 %
40	30	80
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>El Plan Estratégico Marco de los Servicios Universitarios, aprobado en Consejo de Gobierno de la UC en Febrero de 2007 para el período 2007-2010, define entre sus objetivos: Objetivo 4: Disponer de un sistema de información que facilite los procesos de acreditación y evaluación de la calidad, la rendición de cuentas y el seguimiento de los indicadores del Contrato – Programa. Objetivo 7: Colaborar en la captación de nuevos estudiantes y mejorar la labor de información y de orientación profesional. El Servicio de Gestión Académica desarrolla de estos objetivos, facilitando a los centros la información actualizada para el seguimiento de estos indicadores y facilitando a los responsables de las titulaciones el seguimiento adecuado de los resultados obtenidos, y por tanto la definición de acciones y políticas de mejora. La normativa de la Universidad de Cantabria sobre trabajo fin de grado establece lo siguiente: 1. Oferta El trabajo fin de grado debe estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título, por lo que cada centro deberá determinar aquellos trabajos que anualmente puedan ser adecuados para dicha evaluación. Con anterioridad al inicio de cada curso académico, los centros solicitarán a los departamentos implicados en la docencia una relación de posibles trabajos o líneas temáticas en las que realizar dichos trabajos junto con la relación de profesores que los dirigirán. La oferta de trabajos deberá ser aprobada por la Junta de Centro o una comisión creada ad hoc en el centro. Al inicio de cada cuatrimestre se publicará la relación de trabajos vacantes que podrán solicitar los alumnos. Los mecanismos de selección y asignación de trabajos a estudiantes serán fijados por el centro, pero siempre garantizando el derecho de todos los alumnos a poder realizar un trabajo fin de grado. Cuando un alumno proponga un trabajo fin de grado no contemplado en la oferta, éste deberá contar con el visto bueno de un director y ser aprobado por la comisión anterior. Podrán realizarse trabajos fin de grado vinculados a posibles prácticas externas, en tales casos el procedimiento de aprobación será el mismo que el descrito en el párrafo anterior. 2. Carácter El trabajo fin de Grado se realizará de forma individual. No obstante, los centros podrán autorizar la realización de trabajos por más de un alumno cuando su dimensión o complejidad así lo justifique. 3. Directores El trabajo podrá ser dirigido por un profesor de la Universidad de Cantabria o por un profesional externo, si bien en este caso deberá haber un co-director de la Universidad. El profesional externo deberá poseer al menos el nivel de titulación al que opta el alumno. Cuando el director del trabajo sea un profesor que no figure en el plan docente del centro del año en el que se acepte el trabajo, el centro podrá designar un ponente del centro. 4. Tribunales Los centros establecerán para cada curso académico el tribunal o tribunales que evaluarán los trabajos fin de carrera. En el caso de centros que impartan varias titulaciones podrá establecerse un tribunal para cada titulación o grupo de titulaciones. La pertenencia a un Tribunal de este tipo tendrá el reconocimiento que establezca el Procedimiento de valoración de la actividad del profesorado. Los tribunales estarán compuestos por entre tres y cinco profesores, debiendo designarse un igual número de suplentes. El presidente del tribunal deberá ser profesor permanente que figure en el plan docente del centro de ese año. Los centros establecerán los requisitos necesarios para formar parte de los tribunales. 5. Admisión y matrícula del trabajo Durante el período de matrícula de cada cuatrimestre, los alumnos que se hayan matriculado de los créditos necesarios para finalizar sus estudios podrán solicitar la preinscripción del trabajo fin de carrera. Una vez comprobado que el alumno está en condiciones de presentar el trabajo en el curso académico, el centro dictará la resolución de admisión en la que se indicará el Director asignado y el tema del trabajo. Finalizado el trabajo, el alumno presentará un ejemplar del mismo en la Secretaría del centro con el visto bueno de su Director. Una vez comprobado que el alumno ha superado todos los créditos del plan de estudios a excepción de los correspondientes al trabajo formalizará su matrícula. Acreditación del nivel de competencia en lengua inglesa En el momento de presentar el trabajo en la Secretaría del centro el alumno deberá acreditar el nivel de lengua inglesa exigido por la Universidad de Cantabria para todos sus graduados [nivel B2]. En cualquier caso, el título y un resumen del trabajo deberán redactarse en lengua inglesa. 7. Lectura pública La defensa del trabajo deberá realizarse en sesión pública durante el período lectivo y constará de una exposición oral por el alumno por un tiempo máximo de treinta minutos. A continuación el alumno deberá responder a las preguntas o aclaraciones planteadas por los miembros del Tribunal. 8. Convocatorias Los centros establecerán las convocatorias anuales.</p>		



les para la defensa de trabajo fin de Grado dentro del calendario lectivo y los alumnos podrán presentarse a un máximo de dos convocatorias anuales. 9. Actas y calificaciones Una vez finalizado el acto de defensa del trabajo fin de Grado los miembros del Tribunal firmarán el acta individual correspondiente a cada alumno utilizando el sistema de calificación establecido en el Real Decreto 1125/2003. Los trabajos fin de Grado no estarán sujetos al porcentaje de Matrículas de Honor previsto en el citado Real Decreto.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.unican.es/Vicerrectorados/voa/calidad/sistemagarantia/
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2009
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
<p>La adaptación será realizada por la Comisión de convalidaciones del Grado en Física previa solicitud del estudiante en base a la siguiente tabla:</p> <p>Licenciatura en Física Credit. Grado en Física ECTS PRIMER CURSO ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRIA 7,5 B2a Álgebra Lineal y Geometría 6 CALCULO AVANZADO CALCULO 15 B2b Cálculo diferencial B2c Cálculo integral 12 FUND. DE COMPUTAD. Y LENGUAJES 9 C7b Programación 6 FUNDAMENTOS DE FISICA I FUNDAMENTOS DE FISICA II INTROD. A LA FISICA EXPERIMENTAL 22,5 B1 Física Básica Experimental 24 LABORATORIO DE MATEMATICAS 6 C7a Herramientas computacionales 6 SEGUNDO CURSO CALCULO NUMERICO 7,5 C5c Métodos numéricos 6 ECUACIONES DIFERENCIALES 7,5 C5a Ecuaciones diferenciales 6 MECANICA Y ONDAS 12 C1 Mecánica clásica Astronomía 12 MÉTODOS MATEMATICOS AVANZADOS 9 C5b Ecuaciones en derivadas parciales 6 TÉCNICAS EXPERIMENTALES I TÉCNICAS EXPERIMENTALES II 9 C6a Laboratorio de Física I 6 TERMODINAMICA 12 C3a Termodinámica 6 TERCER CURSO ELECTROMAGNETISMO 12 C2a Electricidad y Magnetismo 6 ESTRUCTURA DE LA MATERIA 7,5 C4b Átomos, moléculas y sólidos 6 FISICA CUANTICA 9 C4a Fundamentos de Física cuántica 6 OPTICA 12 C2b Electromagnetismo y Óptica 6 TÉCNICAS EXPERIMENTALES III TÉCNICAS EXPERIMENTALES IV TÉCNICAS EXPERIMENTALES V 13,5 C6b Laboratorio de Física II C6c Laboratorio de Física III C6d Laboratorio de Física IV 18 CUARTO CURSO CIRCUITOS ELECTR. ANAL. Y DIGITALES 6 E12 Electrónica Aplicada 6 FISICA ATOMICA Y MOLECULAR 6 C4b Átomos, moléculas y sólidos 6 FISICA ESTADISTICA 6 C3b Física Estadística 6 FISICA NUCLEAR Y DE PARTICULAS 6 C4d Nucleos y partículas 6 MECANICA CUANTICA 7,5 E1 Mecánica cuántica 6 QUINTO CURSO AMPLIACION DE TECNICAS EXPERIM. 4,5 E2 Técnicas Experimentales avanzadas 6 FISICA DEL ESTADO SOLIDO 7,5 C4c Física del Estado Sólido 6 TRABAJO FIN DE CARRERA 7,5 TFG Trabajo fin de grado 18</p> <p>El resto de las asignaturas optativas del plan de estudios "Licenciado en Física" será convalidadas por asignaturas optativas del Grado en Física afines por su temática</p>	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
3032000-39011359	Licenciado en Física-Facultad de Ciencias

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13766914B	FRANCISCO	MATORRAS	WEINIG
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Pabellón de Gobierno. Avda. de los Castros s	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	626440141	942201060	Decano de la Facultad de Ciencias
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
32618701D	ANGEL	PAZOS	CARRO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Casa del Estudiante. Torre C. Universidad de Cantabria. Pabellón de Gobierno. Avda. de los Castros s	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	626440141	942201060	Rector



11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13733467Y	ERNESTO	ANABITARTE	CANO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universidad de Cantabria. Pabellón de Gobierno. Avda. de los Castros, s/n	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	626440141	942201060	Vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado



Apartado 2: Anexo 1

Nombre :Alegaciones y Punto 2 Justificación.pdf

HASH SHA1 :54C6FDAB6A1AC74EA080A3AC9B721A0CF70ADE8B

Código CSV :169545728920740136254044

Ver Fichero: Alegaciones y Punto 2 Justificación.pdf



Apartado 4: Anexo 1

Nombre :4.1 Sistemas de Información previa.pdf

HASH SHA1 :481B499CBCA864CFD85C05E9432829BFDD6D7C4F

Código CSV :69997999230314058454455

Ver Fichero: 4.1 Sistemas de Información previa.pdf



Apartado 5: Anexo 1

Nombre :Punto 5. Grado en Física.pdf

HASH SHA1 :29AA3E33EA3FB5A53F11750222A648F652F675B6

Código CSV :418666305312435705234312

Ver Fichero: Punto 5. Grado en Física.pdf



Apartado 6: Anexo 1

Nombre :6.1 Grado en Física.pdf

HASH SHA1 :E32AFE2F260219CFA9162303E6A24F586C70CD87

Código CSV :69998017262412439597126

Ver Fichero: 6.1 Grado en Física.pdf



Apartado 6: Anexo 2

Nombre :Punto 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf

HASH SHA1 :0762B5F5ACF9F9E48750B284194B9322FDF0B2DE

Código CSV :152141185232036289348312

Ver Fichero: Punto 6.2 Otros Recursos Humanos.pdf



Apartado 7: Anexo 1

Nombre :7.1 justificación recursos materiales.pdf

HASH SHA1 :9C4744A6526D44C18A07EF03BC635058D8D23B64

Código CSV :69998027491654183332199

Ver Fichero: 7.1 justificación recursos materiales.pdf



Apartado 8: Anexo 1

Nombre :8.1 justificación de los indicadores.pdf

HASH SHA1 :E0AAC8977C533284011F29D9EFB2820E5AB07855

Código CSV :69998032409745778401158

Ver Fichero: 8.1 justificación de los indicadores.pdf



Apartado 10: Anexo 1

Nombre :10.1.2 Grado en Física.pdf

HASH SHA1 :287B0A6B93990083898B5E70C4026627601A64A3

Código CSV :69998041601202508350750

Ver Fichero: 10.1.2 Grado en Física.pdf



