



## FORMULARIO PARA LA ELABORACIÓN DE LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES DE GRADO

**Denominación del Título:**

*Graduado/a en Física por la Universidad de Sevilla*

**Rama del Conocimiento:**

*Ciencias*

**Centro responsable:**

*Facultad de Física*

<b>Versión</b>	<b>Consejo de Gobierno</b>	<b>Implantación / Modificación Sustancial</b>	<b>Año Implantación</b>
V01	20-11-2008	Implantación del Título	2009
V02	25-4-2019	Actualizar número de plazas de nuevo ingreso ofertadas	2022



**Índice:**

1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO .....	3
2.- JUSTIFICACIÓN .....	5
3.- COMPETENCIAS .....	12
4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES .....	14
5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	34
6.- PERSONAL ACADÉMICO .....	47
7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS .....	49
8.- RESULTADOS PREVISTOS .....	56
9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO .....	58
10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....	59

## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO

1º Apellido:	ACOSTA		
2º Apellido:	JIMÉNEZ		
Nombre:	ANTONIO JOSÉ	NIF:	28885593P
Centro responsable del título:	FACULTAD DE FÍSICA		

### 1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

Denominación del título:	Graduado/a en Física por la Universidad de Sevilla
Menciones:	

### 1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

Centro/s donde se impartirá el título:	Facultad de Física
--	--------------------

Universidades participantes (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio) :

### 1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA Y RAMA DEL CONOCIMIENTO A QUE SE VINCULA

Tipo de enseñanza:	Presencial
Rama de conocimiento:	Ciencias
Ámbito de estudios:	441 - Física conforme a la clasificación internacional ISCED1

### 1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:	130
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:	130
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:	130
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:	130

### 1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN

Número de créditos ECTS del título:	240
Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo:	30
Normas de permanencia:	<a href="http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf">http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf</a>

### 1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET

Profesión regulada para la que capacita el título: (Sólo para profesiones reguladas en España)	
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo: (Solo si se imparte al menos una asignatura en un idioma distinto al Castellano)	

## **2.- JUSTIFICACIÓN**

### **2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO: INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO Y/O PROFESIONAL**

#### **Experiencia previa y actuaciones anteriores encaminadas a la adecuación al EEES**

La Titulación de Licenciado en Física existe en la Universidad de Sevilla desde 1963. Entre este año y 1978 la Facultad de Ciencias de la Hispalense ha sido la encargada de su impartición. En 1978 se crea la Facultad de Física, en la que se cursan los correspondientes estudios desde entonces. El Plan de Estudios vigente en la actualidad comenzó su andadura en 1998, sustituyendo al Plan de Estudios de 1973.

En sus más de cuarenta años de historia, la Licenciatura en Física de la Universidad de Sevilla ha consolidado un importante prestigio, tanto en su aspecto de formación de profesionales, como en la calidad y reconocimiento de los numerosos Grupos de Investigación que han ido surgiendo en las diversas áreas tradicionalmente asociadas a las Ciencias Físicas.

Actualmente, en la Facultad de Física hay tres Departamentos: Física de la Materia Condensada, Electrónica y Electromagnetismo, y Física Atómica, Molecular y Nuclear, que aglutinan a profesores de las siguientes áreas de conocimiento: Física de la Materia Condensada, Electromagnetismo, Electrónica, Física Teórica, Astronomía y Astrofísica y Física Atómica, Molecular y Nuclear. También imparten docencia otros Departamentos de las Facultades de Química y Matemáticas, de forma que unos 100 profesores están involucrados en la docencia de la titulación actual.

La Facultad de Física de la Universidad de Sevilla ha participado en el Plan Nacional de Evaluación de la Calidad en las Universidades (Curso 1999/2000), habiéndose elaborado el “Informe de Calidad de la titulación de Física”, así como su correspondiente “Plan de Mejora”, para el que ha contado con la financiación del Programa Institucional financiado por la Agencia Andaluza de Acreditación (UCUA).

La Facultad de Física de la Universidad de Sevilla ha participado en diversas acciones encaminadas a la preparación del nuevo título que se propone. Así, en el año 2003 participó en la elaboración del Libro Blanco de la titulación de Física (Proyecto ANECA). En el año 2004, se realizaron las “Guías Docentes de la Titulación de Física conforme al Sistema de Créditos Europeos”. Este Proyecto se realizó conjuntamente con las Facultades de Ciencias de Granada y Córdoba, actuando la Facultad de Física de Sevilla como coordinadora. Dentro del Plan Propio de Convergencia Europea de la Universidad de Sevilla, durante el curso 2006/07 se han realizado acciones relacionadas con la “Formación en Metodologías Docentes adecuadas al EEES” y con el “Programa de fomento del plurilingüismo en la docencia”. Actualmente, seis asignaturas troncales u obligatorias de la titulación de Licenciado en Física se están impartiendo en inglés. Por último, el Centro y una amplia mayoría del profesorado ha participado activamente el curso académico 2007/2008 en el “Plan de Renovación de las Metodologías Docentes de la Universidad de Sevilla”, habiéndose elaborado las guías docentes de todas las asignaturas de la titulación y habiendo realizado cursos y seminarios para

el aprendizaje de herramientas informáticas y nuevas metodologías que favorezcan la aplicación de nuevas técnicas docentes.

Respecto a los convenios de intercambio del actual Plan de estudios, existen relaciones con 11 Universidades de diversos países europeos a través del Programa Sócrates-Erasmus (Bratislava, Friburgo, Versalles, Nantes, Bonn, Munich, París, Instituto Tecnológico de Lisboa, Praga, Münster, Colonia). Asimismo existen convenios con 8 Universidades Públicas españolas para realizar intercambios del Programa Sicue-Séneca (Universidad de Barcelona, Complutense de Madrid, Córdoba, Badajoz, Granada, Salamanca, Santiago de Compostela y Zaragoza). En el curso 2007/08 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla firmó un convenio de doble titulación con la Universidad de Münster (Alemania), mediante el cual los alumnos de ambas universidades, completando un curso académico en la otra universidad, obtienen los títulos de Licenciado en Física por la Universidad de Sevilla y de Máster en Física por la Universidad de Münster. En el curso actual dos alumnos de nuestra universidad están realizando este programa.

Para la estimación del número de alumnos de nuevo ingreso nos hemos basado en los valores de los últimos cinco años. Desde el curso 2004-05 hasta el 2008-09 el número de alumnos de nuevo ingreso ha sido 50, 47, 53,36, y 40. La estimación que se hace pretende ser realista, sin que eso suponga la incapacidad de la facultad para admitir más alumnos si la demanda de estos estudios creciese.

### **Interés Académico**

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) tiene como uno de sus principales objetivos la organización de los ciclos y enseñanzas de estudios superiores con una estructura común a nivel europeo para facilitar la transparencia y el intercambio de estudiantes y profesionales entre los diferentes estados. El Plan de Estudios que se presenta consta de un núcleo de 180 créditos comunes con las Universidades andaluzas que solicitan esta titulación, siguiendo las directrices del Consejo Andaluz de universidades. El Plan de Estudios se completa con 30 créditos obligatorios y 30 créditos optativos que permiten al alumno acceder al Grado en Física con tres itinerarios: “Física de la Materia Condensada”, “Electrónica y Electromagnetismo” y “Física Atómica, Molecular y Nuclear.

La propuesta del título de Grado responde a la adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior en el marco del RD 1393/2007 por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales. Sus características lo hacen idóneo para el EEES en lo que respecta a su estructura y desarrollo. En particular, desde el punto de vista académico algunos de los valores del presente Plan de Estudios son:

1. Se centra en la formación de carácter general y en el desarrollo de competencias básicas teóricas y prácticas.
2. Introduce posibilidades de formación interdisciplinaria, de acuerdo con las nuevas fronteras de la física y con la evolución reciente de las salidas profesionales de los físicos.
3. Incluye un cierto grado de transversalidad; en particular, intenta aprovechar el espectro de posibilidades científicas que ofrece el Campus de la Universidad de Sevilla y su entorno, con la presencia de centros como el Centro de Investigación, Tecnología e Innovación, el Centro Nacional de Microelectrónica, el Centro Nacional de Aceleradores y el Instituto de Ciencia de Materiales.

4. El Grado está estructurado de forma que facilite el acceso a diversos estudios de Máster del ámbito científico y tecnológico, algunos ya existentes como el “Máster en Física Médica”, “Máster en Ciencia y tecnología de Materiales” y “Máster de Microelectrónica: Diseño y Aplicaciones de Sistemas Micro-nanométricos”.
5. Desde el punto de vista de los aprendizajes, este Plan de Estudios se fundamenta sobre la fenomenología conocida y la teoría actualmente aceptada, y cubre aspectos metodológicos en relación con el análisis e interpretación de situaciones concretas y con la resolución de problemas. También pretende dotar al estudiante de práctica y agilidad en diversas técnicas instrumentales que abarcan desde los métodos matemáticos hasta los informáticos, pasando por las técnicas experimentales, sin olvidar las capacidades de expresión oral y escrita y la práctica de la lengua inglesa en lectura de textos y en redacción de trabajos breves. La capacidad de trabajar en grupo, con diferentes grados definidos de autonomía y la capacidad de insertarse rápidamente en el ambiente de trabajo, son fomentadas en estos estudio.

### **Interés Científico**

La relevancia científica del Título de Grado en Física es clara e indiscutible, ya que la física es una de las ciencias básicas y uno de los motores de innovación tecnológica. La física es fundamental en la formación de científicos e ingenieros y su importancia se reconoce cada vez más en algunas ciencias sociales como la economía. Como exponente de ello, la física es una de las materias básicas que aparece en el RD 1393/2007, vinculada a tres ramas de conocimiento: Ciencias, Ciencias de la Salud e Ingeniería y Arquitectura.

Además, la física está actualmente en una etapa de amplia proyección disciplinar y existen varios campos de investigación muy activos en los que se interrelaciona con otras disciplinas, a priori tan dispares como la Biología, la Medicina, el Arte, el Medioambiente, la Informática, etc. Es difícil resumir las aplicaciones y desafíos con los que se enfrentan los físicos hoy en día, pero entre ellos se pueden citar las nuevas aplicaciones de la mecánica cuántica relacionadas con el procesamiento de información, la fabricación y exploración de nuevos materiales con propiedades de interés industrial, la nanotecnología y la nanoelectrónica con aplicaciones en biomedicina y en tecnologías de la comunicación, la búsqueda de la naturaleza del contenido del universo, la unificación de las interacciones básicas, etc.

El Título de grado en Física que se propone no pretende abordar los campos enumerados, sino dar una formación sólida de los conceptos y técnicas básicas que deben ser el sustento de un buen científico, así como despertar el interés por abordar nuevos retos con una base de conocimientos amplia tanto en aspectos teóricos como en técnicas y tecnologías de actualidad.

En la Facultad de Física de la Universidad de Sevilla los estudios de Máster permitirán a los alumnos interesados cursar el segundo ciclo necesario para seguir una especialización en la materia de su interés. Actualmente ya existen el “Máster en Física Médica”, “Máster en Ciencia y tecnología de Materiales”, “Máster de Microelectrónica: Diseño y Aplicaciones de Sistemas Micro-nanométricos”.

Asimismo, los grupos de investigación de la Facultad, algunos con estrecha vinculación a Institutos del CSIC, tienen amplia experiencia en proyectos nacionales e internacionales que permitirán absorber con posibilidades de financiación a todos los alumnos que estén

interesados en la realización de su Tesis Doctoral, completando el tercer ciclo de sus estudios.

#### Interés Profesional

Los Licenciados en Física son profesionales muy bien preparados y solicitados en el mundo laboral, encontrándose la tasa de desempleo de estos graduados entre las más bajas del conjunto de las titulaciones españolas. La formación recibida produce profesionales versátiles, acostumbrados al análisis y modelización de situaciones complejas, lo que les dota de una buena capacidad para resolver problemas de diversa índole. Algunas de las competencias de los titulados en física que valoran los empleadores, y también los graduados una vez se hallan en el mercado laboral, no sólo provienen de la amplitud de sus conocimientos en Física, sino de aspectos más transversales como son la capacidad de análisis y de síntesis, la posibilidad de un enfoque cuantitativo, de resolución de problemas o la capacidad de autoaprendizaje rápido en un entorno tecnológico de todavía más rápida evolución.

La mayor parte de los licenciados en Física encuentran empleo en la industria, laboratorios, centros de investigación e instituciones de educación. Algunos ejemplos actuales de trabajos de físicos: la producción de energía (centrales nucleares, energía eólica, reactores de fusión, etc.), meteorología y medio ambiente (predicción del clima, predicción de desastres naturales, satélites meteorológicos, etc.), diseño y desarrollo de nuevos materiales (nanotecnologías, superconductores, semiconductores, etc.), óptica (fibras ópticas, visión artificial, láseres, tratamiento de imágenes, etc.), biofísica (protección a radiaciones, resonancia magnética, efectos de campos eléctricos y magnéticos en los organismos vivos, diseño de fármacos, etc.), informática y computadores (robótica, diseño de procesadores, programación de sistemas de alta seguridad, redes de comunicaciones, etc.), consultorías y estudios financieros (consultorías de nuevas tecnologías, modelización de incertidumbres financieras, etc.).

En resumen, podemos decir que el 90% de los físicos responden a uno de estos perfiles profesionales:

- Docencia universitaria y/o investigación
- Docencia no universitaria
- Administración pública
- Empresas de Banca, Finanzas y Seguros
- Empresas de Consultoría
- Empresas de Informática y Telecomunicaciones
- Industria

Durante el año 2006 se realizó una encuesta entre los egresados de la Facultad de Física de Sevilla. A ella respondieron 127 personas que habían obtenido su licenciatura entre los años 1999 y 2004. De ellos el 10 % se encontraba ampliando estudios y un 6 % buscando empleo. El resto se encontraba trabajando y su ocupación profesional se repartía de la siguiente forma:

- Docencia no universitaria 23 %
- Investigación y docencia universitaria 18 %
- Informática y telecomunicaciones 18 %
- Consultoría 13 %
- Industria 11 %
- Sanidad 8 %

- Administración Pública 6 %
- Otros 3 %
- NS/NC 3 %

Estas consideraciones nos dan una visión de las tendencias en las profesiones desarrolladas por los físicos en la actualidad y nos indican con certeza que estos estudios se deben seguir potenciando con el título propuesto. Unido a esto, se debe tener en cuenta que el entorno científico-tecnológico en el que se encuentra la Universidad de Sevilla es una fuente de demanda creciente de Graduados en Física.

La modificación en el número de alumnos de nueva admisión que se realiza en esta Memoria de Verificación del Grado en Física, respecto al de la anterior, proviene de la demanda de plazas para dicho Grado y de la consideración de la existencia de suficientes recursos para acometer el incremento de docencia subsecuente. Asimismo, el número de físicos demandados por la sociedad aconseja este incremento.

#### **EN SU CASO, NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL**

El título no habilita para una profesión regulada por una orden ministerial.

#### **2.2.- REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS**

En España, existen 22 Universidades públicas que imparten la Licenciatura de Física integrada en diversas Facultades donde se imparten otras titulaciones, eminentemente Ciencias e Ingeniería. En la Conferencia de Decanos de Física, que tuvo lugar en Madrid el 11 de Diciembre de 2007, se manifestó la intención de seguir ofertando una titulación que sustituyera a la actual en todas las universidades españolas. Así, se propuso la denominación general de “Física” para cualquier título de Grado que pretenda mantener una equivalencia profesional con la que posee el actual título de “Licenciado en Física”. Se propuso también mantener un conjunto de materias comunes en todas las universidades desarrolladas de acuerdo con los contenidos especificados en el Libro Blanco del Título de Grado en Física [http://www.aneca.es/var/media/150412/libroblanco\\_jun05\\_fisica.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150412/libroblanco_jun05_fisica.pdf) elaborado bajo el auspicio de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). El título de Grado propuesto sigue estas directrices marcadas a nivel nacional.

La propuesta del título de Grado responde a la adecuación de los estudios de física al Espacio Europeo de Educación Superior en el marco del RD 1393/2007 por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales.

Asimismo, el título propuesto en la Facultad de Física de Sevilla tiene en cuenta las directrices de la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades en relación con la implantación de las nuevas enseñanzas universitarias oficiales. En concreto, se ha alcanzado una propuesta común con las Universidades andaluzas de Córdoba y Granada para fijar el 75% de contenidos comunes de la titulación del Grado en Física.

La titulación de Física se imparte en las universidades más prestigiosas del panorama internacional. En particular, se imparte en la mayoría de los países europeos, existiendo Redes y Organismos que, dentro del Programa Sócrates, están desarrollando diversas iniciativas para favorecer la adaptación de los estudios universitarios de Física al nuevo modelo de EEES. Así, la red temática europea EUPEN ("European Physics Education Network") ha promovido el programa Tuning (2001-2006, [http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI\\_Final-Report\\_SP.pdf](http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf)) en el que se han definido las principales características de la nueva organización de los estudios: las competencias generales y específicas de cada titulación, y el sistema de unidades de medida para la docencia o Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS).

Actualmente se está llevando a cabo el proyecto STEPS ("Stakeholders Tune European Physics Studies" [www.stepstwo.eu](http://www.stepstwo.eu)).

Los objetivos son:

1. Colaborar en la adaptación de las enseñanzas universitarias al EEES.
2. Mejorar la formación de los graduados mediante reformas de CV a partir de un proceso de comunicación con las empresas de diversos sectores.
3. Mejorar la imagen de los estudios de física para incidir en la captación de un mayor número de estudiantes, ante la bajada general en el número de alumnos registrada a nivel europeo.
4. Difundir las noticias relacionadas con las contribuciones de la física en diferentes niveles.

Otros referentes externos que avalan la propuesta son los informes realizados por el Colegio Oficial de Físicos, empresas empleadoras de físicos y las encuestas entre egresados.

Los referentes externos a la universidad anteriormente citados y la existencia de títulos de similares características académicas en la mayoría de los países europeos avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales.

Como ya se ha indicado, uno de los elementos de consulta externos ha sido el libro blanco. Durante el proceso de elaboración del mismo, se incluyó en las comisiones a representantes de colegios profesionales y/o empresas e instituciones afines a la naturaleza del título.

Por otra parte, los módulos comunes acordados por el Consejo Andaluz de Universidades fueron propuestos en comisiones de rama que contaban con la presencia de agentes sociales. Estos estuvieron también presentes en las comisiones de rama que aprobaron finalmente las estructuras modulares de los títulos.

Igualmente, la Universidad de Sevilla encargó un proyecto de análisis estratégico para la convergencia europea que contemplaba entre sus objetivos valorar para cada una de las titulaciones las competencias genéricas que los empleadores y agentes sociales consideraban básicas en la formación de los estudiantes universitarios. En dicho estudio participaron tanto empleadores públicos y privados, como poderes públicos, colegios profesionales y asociaciones de diverso tipo. Las conclusiones de ese estudio han servido de base para orientar las propuestas de título.

**2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS****2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS**

Las actuaciones anteriormente realizadas y resumidas en 2.1, nos han permitido abordar la renovación del Plan de Estudios con una importante experiencia previa.

Se ha realizado un proceso de consulta, tanto a profesores y estudiantes de la Facultad de Física, sobre el perfil de la titulación, que se ha tenido en cuenta para elaborar el presente proyecto.

Una vez aprobada la inclusión de la Titulación de Grado en Física por el Consejo Andaluz de Universidades en el listado de Titulaciones Oficiales del Sistema Universitario Andaluz, se crea una comisión a nivel autonómico en la que participan las universidades de Granada, Córdoba y Sevilla en las que actualmente se imparte la Licenciatura en Física. El objetivo de esta comisión fue elaborar contenidos comunes para la titulación siguiendo las directrices del Consejo Andaluz de Universidades. La comisión estuvo compuesta por D. J. Antonio Caballero Molina, Vicerrector de la Universidad de Córdoba, que la presidió, D. Diego Pablo Ruiz Padillo y D. Antonio Dengra, coordinadores de la titulación de Física en la Universidades de Granada y Córdoba, respectivamente, D. José Gómez Ordóñez, Decano de la Facultad de Física de la Universidad de Sevilla y un representante de los alumnos elegido entre los de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba.

El 25 de marzo de 2008 se constituyó una Comisión de Asesoramiento al Decano para los trabajos de la Comisión Autonómica. La comisión estuvo compuesta por el Decano y la Vicedecana de Ordenación Académica, dos profesores de cada uno de los tres departamentos del Centro, un representante de los departamentos de la Facultad de Matemáticas que imparten docencia en la titulación, cuatro alumnos y un representante del Personal de Administración y Servicios. La composición y miembros de la comisión fue aprobada en Junta de Facultad el 10 de marzo de 2008. En la reunión de constitución estuvo invitado el Presidente del Colegio de Físicos que realizó una presentación sobre “Salidas y competencias profesionales”.

Dicha comisión se reunió en 5 ocasiones y elaboró una versión del núcleo común del Plan de Estudios de Grado en Física, que posteriormente fue consensuada en la comisión autonómica. La Comisión de la Rama de Ciencias aprobó en julio de 2008 el acuerdo autonómico del título que contiene los 60 créditos básicos y 120 obligatorios, que suponen el 75% de los créditos de la titulación.

Para completar los contenidos de los 60 créditos restantes y para la elaboración de la memoria de verificación del título, se creó la comisión de Plan de Estudios del Grado en Física, siguiendo las directrices indicadas por la Universidad de Sevilla. La comisión estuvo compuesta por el Decano, la Vicedecana de Ordenación Académica, el Secretario de la Facultad, dos profesores de cada uno de los tres departamentos del Centro, tres representantes de los departamentos de la Facultad de Matemáticas que imparten materias obligatorias en la titulación, cinco alumnos y un representante del Personal de Administración y Servicios. La composición y miembros de la comisión fue aprobada en Junta de Facultad el 17 de julio de 2008.

Los documentos de trabajo de las comisiones fueron enviados en versión electrónica a todos los miembros de la Facultad. Los representantes de los departamentos en la comisión realizaron reuniones previas a las propias de la comisión, lo que aseguró que en el proceso se hayan tenido en cuenta todos los puntos de vistas de profesores, alumnos y personal de administración y servicios.

Los trabajos de la comisión culminaron con la aprobación del Plan de Estudio para el Grado en Física en reunión del 23 de octubre de 2008, elaborando la propuesta que se presentó a la Junta de Facultad el 30 de octubre del año en curso. La propuesta tanto del Plan de Estudios como de la Memoria de Verificación fue aprobada en esa sesión de la Junta.

El resultado final de todo el proceso ha culminado con un alto grado de satisfacción por parte de los participantes.

### **2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS**

Además del procedimiento interno anteriormente expuesto para la elaboración del plan de estudios, éste se ha basado en múltiples consultas externas y coordinación con otros centros:

Conferencia de Decanos de Física.

Coordinación con las Universidades de Córdoba y Granada que culminó con la elaboración común de un 75% de los créditos de la titulación.

Análisis de los Planes de Estudio de la titulación de Física en otras universidades españolas.

El libro blanco del título de Grado en Física.

([http://www.aneca.es/var/media/150412/libroblanco\\_jun05\\_fisica.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150412/libroblanco_jun05_fisica.pdf))

Proyecto TUNING

([http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI\\_Final-Report\\_SP.pdf](http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf))

Stakeholders tune european physics studies Two, ([www.stepstwo.eu](http://www.stepstwo.eu))

Ficha técnica de propuesta de enseñanzas de Grado en Física según RD 55/2005  
<http://www.unizar.es/ees/doc/FICHA%20grado%20FISICA.pdf>

Consultas al Colegio Oficial de Físicos

(<http://www.cofis.es/elfisico/desarrollo.html>)

I Jornadas sobre Salidas Profesionales para Físicos (Universidad de Granada)

([http://grados.ugr.es/fisica/pages/salidas\\_profesionales/jornadassalidasprofesionalesv](http://grados.ugr.es/fisica/pages/salidas_profesionales/jornadassalidasprofesionalesv))

The joint quality initiative network

(<http://ecahe.eu/assets/uploads/2016/01/Joint-Quality-Initiative-the-origin-of-the-Dublin-descriptors-short-history.pdf>)

Convocatoria de experiencias piloto. Mayo de 2003. Junta de Andalucía

Informe del Proyecto EA2007-0243 del MEC “Evaluación de las competencias de los estudiantes de los futuros grados de la rama de conocimiento de Ciencias”

Encuestas realizadas a los egresados.

### 3.- COMPETENCIAS

#### 3.1.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

Deben describirse las competencias básicas del RD 1393/2007 (CBnúmero), las competencias generales (CGnúmero), las competencias transversales (CTnúmero) y las competencias específicas (CEnúmero).

#### COMPETENCIAS BÁSICAS: (las establecidas en el RD 1393/2007)

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.

#### COMPETENCIAS GENERALES: (CG1, CG2, etc...)

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis
- CG2. Capacidad de organización y planificación
- CG3. Comunicación oral y/o escrita
- CG4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG5. Capacidad de gestión de la información
- CG6. Resolución de problemas
- CG7. Trabajo en equipo
- CG8. Razonamiento crítico
- CG9. Aprendizaje autónomo
- CG10. Creatividad

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT1. Iniciativa y espíritu emprendedor
- CT2. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura

de la paz.

CT3. Sensibilidad hacia temas medioambientales

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:** (sólo se relacionarán aquellas asociadas a asignaturas obligatorias que deban adquirir todos los alumnos) (CE1, CE2, etc...)

CE1. Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes

CE2. Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos

CE3. Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física

CE3a. Adquisición de conocimientos matemáticos

CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física

CE4. Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno

CE5. Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático

CE6. Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica

CE7. Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

CE8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

## 4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

#### A. Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta)

Este sistema incluye todas las acciones y programas de orientación de la Universidad de Sevilla. Entre ellas, recoge un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar al alumnado universitario una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales ofrecidas por la Universidad de Sevilla. Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

##### 1.1. *Salón de estudiantes*

Aunque las jornadas de puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a también a los estudiantes de grado. El Salón de Estudiantes y Ferisport, organizado por la Universidad de Sevilla, es uno de los eventos con mayor relevancia de nuestra Universidad de cara a la transición del alumnado preuniversitario dentro de las actuaciones del Área de Orientación del Vicerrectorado de Estudiantes.

##### 1.2 *Jornadas de puertas abiertas:*

Estas Jornadas se organizan en cada centro para presentar su oferta académica. La Universidad de Sevilla organizará Jornadas de Puertas abiertas dirigidas a estudiantes de Grado, con objeto de presentar su oferta de estudios de Posgrado. Este tipo de actuaciones se incluyen en los Planes de Orientación y Acción Tutorial de los centros.

##### 1.3. *Participación en ferias nacionales e internacionales:*

La Universidad de Sevilla, a través del Vicerrectorado de Ordenación Académica, Estudiantes y Proyección Institucional e Internacionalización, participan en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza, en Madrid y en el extranjero).

1.4. Participación en otras actividades de información y orientación que se propongan desde el Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta).

1.5. Canal TVUS-Orienta. Ofrece la posibilidad de editar clips informativos sobre los estudios universitarios.

#### B. Información en Internet

Con el fin de ayudar a los alumnos a configurar de forma adecuada y personalizada su formación, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, entre los cuales se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web: <https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-grados>

Por otro lado, la Universidad de Sevilla tiene un Portal Web de Máster Universitario, destinado a estudiantes potenciales de posgrado, que incluye información sobre acceso a las titulaciones de postgrado de la Universidad, guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas, perfil esperado, criterios de acceso, especialidades, centros responsables, TFM y prácticas, becas, alojamiento y actividades de orientación. Dicho portal está disponible en la dirección web:: <https://www.us.es/estudiar/que-estudiar/oferta-de-masteres>

Igualmente en el Portal Web de esta Universidad existe un apartado de Acceso y Matrícula donde se puede obtener información actualizada sobre la reglamentación de aspectos relevantes para los alumnos y futuros alumnos universitarios, como pueden ser los procesos de acceso, admisión y matrícula. La dirección web donde se encuentra disponible: <https://www.us.es/estudiar/acceso-matricula>

Por otro lado, en el procedimiento P9 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establece el mecanismo que se debe seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados. La aplicación de dicho procedimiento garantiza, entre otras cuestiones relacionadas con la difusión del título, la existencia de un sistema accesible de información previa a la matriculación.

### **C. Revista y folletos de orientación dirigidos a estudiantes potenciales**

EL Vicerrectorado de Estudiantes de la Universidad de Sevilla edita folletos informativos dirigidos a estudiantes interesados en nuestra oferta de estudios de Grado y Máster. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de los estudios de Grado y Máster Universitario de la Universidad de Sevilla.

**D.** Actuaciones propias del Centro respecto a los sistemas accesibles de información previa a la matriculación:

1. Exposición sistematizada de la información en los tabloneros del Centro.
2. Visitas anuales de profesores del Centro a los institutos y colegios de Sevilla capital y provincia para informar sobre la titulación o para impartir conferencias divulgativas sobre temas de interés en el ámbito de la física.
3. Jornadas de puertas abiertas del Centro para los estudiantes de colegios e institutos de Sevilla, participando en QuifFiBioMat, haciéndolas coincidir con la Semana de la Ciencia que patrocina la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
4. Orientación académica personalizada a los alumnos de movilidad SICUE y ERASMUS.
5. Participación como centro en el Salón del Estudiante y la Feria de la Ciencia.
6. Plan de Orientación y Acción Tutorial (POAT) de la Facultad de Física.
7. Participación en la Noche Europea de los Investigadores.
8. Acto de bienvenida. Antes del primer día de clase se convoca a los nuevos alumnos para darles la bienvenida e informarles sobre instalaciones, estructura, organización del centro y los estudios...

### **E. Sobre el perfil de ingreso**

Es aconsejable que el **perfil del estudiante** de esta titulación se ajuste a las siguientes características:

- Curiosidad por conocer los fenómenos naturales y su explicación.
- Capacidad de razonamiento y síntesis.
- Interés por los temas científicos y tecnológicos.
- Capacidad para adquirir conocimientos matemáticos.

#### **4.2.-CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES**

*La Universidad de Sevilla no dispone de una normativa específica propia sobre el acceso y admisión a los Grados, dado que, como se ha dicho anteriormente, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único.*

El acceso está regulado en el art. 3 del 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, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional cuarta, por la que se fija el calendario de implantación.

El citado artículo dispone que podrán acceder a los estudios universitarios oficiales de Grado en las Universidades españolas, en las condiciones que para cada caso se determinan en el propio Real Decreto, quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

- a) Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente.
- b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional.
- c) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.
- d) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4.
- e) Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto.

f) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades.

g) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.

h) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional en relación con una enseñanza.

i) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto.

j) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente.

k) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

l) Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS.

m) Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Dispone asimismo que, en el ámbito de sus competencias, las Administraciones educativas podrán coordinar los procedimientos de acceso a las Universidades de su territorio.

En este sentido, la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, establece para cada curso académico el procedimiento de ingreso en los estudios universitarios de Grado para las Universidades Públicas Andaluzas

<https://www.juntadeandalucia.es/economiaconocimientoempresasyuniversidad/sguit/?q=grados>

La Universidad de Sevilla **no dispone de una normativa propia de Acceso y Admisión**, dado que a efectos del ingreso de nuevos estudiantes, tanto en estudios de Grado como de Máster Universitario, se integra en el Distrito Único Universitario Andaluz anteriormente citado.

El proceso de admisión de los estudiantes de nuevo ingreso, está coordinado por la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, la cual, anualmente publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, el procedimiento de admisión para los estudios de Grado.

Para esta titulación, **no se contemplan condiciones ni pruebas de acceso especiales.**

**Número de plazas de nuevo ingreso:**

En el apartado 1.4 se informa del número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en los primeros años de implantación del título, a continuación se informa del número de plazas aprobadas por el Consejo de Gobierno para cada uno de los cursos de impartición:

Curso	Nº total de plazas aprobadas	Grado Física	Doble Grado en Física y en Ingeniería de los Materiales	Doble Grado en Física y en Matemáticas
2009/10	80	80	-	-
2010/11	90	90	-	-
2011/12	110	95	15	-
2012/13	110	95	15	-
2013/14	125	90	20	15
2014/15	130	90	20	20
2015/16	130	90	20	20
2016/17	130	90	20	20
2017/18	130	90	20	20
2018/19	130	90	20	20
2019/20	130	90	20	20
2020/21	130	90	20	20
2021/22	130	90	20	20

A partir del curso 2011/12 se suman las plazas aprobadas para el Doble Grado en Física y en Ingeniería de Materiales, y a partir del curso 2013/14 se suman, además, las del Doble Grado en Física y Matemáticas.

#### **4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS**

Con independencia de los programas de tutela que como centro iniciemos, la Universidad de Sevilla, concretamente desde el Vicerrectorado de Estudiantes (<https://estudiantes.us.es/>), ha puesto en marcha un sistema general de tutela de estudiantes para garantizar el seguimiento de los mismos, su orientación curricular, académica y personal, así como fomentar su integración en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente de la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

A continuación se resumen las principales actividades:

##### **A. Procedimiento de acogida a los nuevos estudiantes**

El procedimiento de acogida y orientación de los nuevos estudiantes que se organiza en la actualidad consiste en la celebración de una Jornada de Bienvenida cuyo objeto es, además de dar la bienvenida por parte del Sr. Rector de la Universidad de Sevilla a los nuevos estudiantes que se incorporan a la Universidad de Sevilla, incluyendo a los estudiantes internacionales de movilidad, facilitarles información acerca de todos los servicios centrales de la Universidad de Sevilla. Este evento complementa las jornadas de acogida/bienvenida de los distintos centros de la Universidad de Sevilla. Toda la información puede consultarse en el siguiente enlace ([https://estudiantes.us.es/Jornada\\_bienvenida](https://estudiantes.us.es/Jornada_bienvenida))

##### **B. Seguimiento y orientación de los alumnos**

El Área de Orientación y Atención a Estudiantes, perteneciente al Vicerrectorado de Estudiantes, ofrece un servicio centralizado de orientación al estudiantado preuniversitario, universitario y egresado. Además, da apoyo a los Planes de Orientación y Acción Tutorial (POAT) de los centros universitarios, respondiendo así a las demandas de orientación académica y profesional de la comunidad estudiantil.

El Plan de Orientación y Acción Tutorial (POAT) de la Universidad de Sevilla (<https://estudiantes.us.es/orientacion>) está concebido como una conjunción de los POATs de sus centros propios, dado que la idiosincrasia de cada centro determina que la orientación y acción tutorial se concrete en acciones ajustadas a las necesidades específicas del alumnado y de los títulos que se imparten en cada uno de ellos.

El POAT se define como un programa de acciones coordinadas que integra actividades de información, orientación y tutoría dirigidas a preuniversitarios, su alumnado y egresados.

Además, el Secretariado de Prácticas en Empresas y Empleo (<http://servicio.us.es/spee/>) dependiente del Vicerrectorado de Transferencia del Conocimiento, y con el Servicio de Prácticas en Empresas y la Unidad de Orientación e Inserción Profesional (<http://servicio.us.es/spee/empleo-servicio-orientacion>) como unidades dependientes del mismo, facilitan la conexión entre los estudiantes de la Universidad de Sevilla, de Grado y Máster, y los recién egresados con el mundo laboral. Para ello se tramitan las prácticas en empresas e instituciones, que son una primera aproximación al mismo. También es responsabilidad del Secretariado la coordinación con los Centros de los programas de prácticas en empresas curriculares, incluidos en los Planes de Estudio de los títulos oficiales y propios

de la Universidad de Sevilla.

Por otra parte, desde el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<https://sacu.us.es/>) se ofrecen a los alumnos asesoramiento y asistencia técnica pedagógica (<https://sacu.us.es/spp-prestaciones-pedagogica>) y asesoría psicológica (<https://sacu.us.es/spp-prestaciones-psicologica>). Esta asesoría, además de atención individualizada para todos los miembros de la comunidad universitaria, desarrolla las siguientes actividades:

- Rendimiento Académico: Desde la Asesoría Psicológica se propone un curso para la mejora del rendimiento académico, donde se facilitarán las estrategias necesarias para optimizar el tiempo de estudio de los estudiantes. A lo largo del curso académico se imparten diversos seminarios en el Pabellón de Uruguay.
- Asesoramiento Vocacional: Este tipo de asesoramiento va dirigido a aquellos estudiantes que se encuentran en situación de incertidumbre respecto al desarrollo de su carrera universitaria. Su objetivo es clarificar las expectativas, metas y creencias que se tienen con respecto a la titulación (tanto de los estudios que se cursan como de los que se pretenden realizar) y la puesta en funcionamiento de actividades que puedan ayudar a la persona en el proceso de toma de decisión para una elección más realista y eficaz de los estudios a realizar en la Universidad de Sevilla.

### **C. Actividades de apoyo que el Centro organiza dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso**

1. Acto de bienvenida en el que el equipo de gobierno junto con la delegación de alumnos del centro y una representación del Personal de Administración y Servicios, se dan a conocer y se orienta a los alumnos sobre las características de la titulación, los medios materiales del Centro, el profesorado implicado en la titulación y las organizaciones estudiantiles existentes.
2. Organización del "Curso preliminar de fundamentos matemáticos de la Física", con el que se pretende dar a los nuevos alumnos un nivel básico de matemáticas, aplicadas a problemas físicos.
3. Participación en los "Cursos de orientación al estudio" organizados por el Servicio de Ordenación Académica de la USE.
4. Programa de asignación de tutores a los alumnos de nuevo ingreso. Con el que se asigna a cada alumno un profesor-tutor que le orientará a lo largo de su estancia en la Facultad.

#### **4.4.- TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD.**

**NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA** (Texto consolidado) (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11 y modificada por Acuerdo 7.3/CG 20-2-15)

#### **INTRODUCCIÓN**

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de

estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

La Universidad de Sevilla, a fin de dar cumplimiento al mencionado precepto, aprobó mediante Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008 las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

Posteriormente, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, modifica sustancialmente el apartado correspondiente al régimen de reconocimiento y transferencia de créditos introduciendo nuevas posibilidades de reconocimiento académico, especialmente a partir de la experiencia laboral y profesional y a partir de estudios cursados en títulos propios.

Por todo ello, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla acuerda modificar las Normas Básicas aprobadas por el Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008, que quedarán establecidas según las siguientes normas reguladoras:

## **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

### **Artículo 1. Objeto.**

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

### **Artículo 2. Ámbito de aplicación.**

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Sevilla.

### **Artículo 3. Definiciones.**

3.1 Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por la Universidad de Sevilla, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, de:

- a. Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- b. Los créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- c. Los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a otros títulos.
- d. La acreditación de experiencia laboral o profesional.
- e. La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

3.2 La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

## **CAPÍTULO II: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE GRADO.**

### **Artículo 4. A partir de otros títulos de Grado.**

4.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

4.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a la misma rama de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica vinculadas a dicha rama de conocimiento.

Quando se hayan superado la totalidad de los créditos de formación básica del título de origen, se garantizará el reconocimiento de al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama en el título de destino.

- 2) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a diferentes ramas de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica de la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino.
- 3) En todo caso, los efectos del reconocimiento de créditos se reflejarán en la resolución indicando las materias o asignaturas concretas que se considerarán superadas –que podrán tener el carácter de formación básica, obligatoria, optativa o prácticas externas–, en su caso, los créditos reconocidos con cargo al cómputo de optatividad del plan de estudios.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- 6) En el ámbito del sistema universitario público andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 7) En el caso de títulos oficiales de Grado que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas en España, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

#### **Artículo 5. A partir de títulos de Máster Universitario.**

5.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales de Máster Universitario (tanto los regulados por el RD 56/2005, como por el RD 1393/2007) o periodo de formación específico del Doctorado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a

cursar.

5.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

**Artículo 6. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.**

6.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico, Maestro, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

6.2 Para la resolución estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) Cuando las competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse del plan de estudios de origen del estudiante se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.
- 2) En el caso de títulos en proceso de extinción por la implantación de los nuevos títulos de Grado, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Grado en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de Grado se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultaran excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

**Artículo 7. A partir de otros títulos universitarios.**

7.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

7.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 9 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

7.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el

correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

7.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

7.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

**Artículo 8. A partir de títulos de enseñanzas superiores.**

8.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales españoles de educación superior no universitaria, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

8.2 Podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios superados correspondientes a los siguientes títulos:

- a. Título Superior de Arte Dramático
- b. Título Superior de Artes Plásticas
- c. Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales
- d. Título Superior de Danza
- e. Título Superior de Diseño
- f. Título Superior de Música
- g. Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño
- h. Técnico Superior de Formación Profesional
- i. Técnico Deportivo Superior

8.3 Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios acreditados mediante los títulos oficiales enumerados en el apartado anterior. En el caso de enseñanzas artísticas de grado conducentes a titulaciones oficiales podrán ser objeto de reconocimiento los periodos parciales de estudios cursados, siempre que se acrediten oficialmente en créditos ECTS.

8.4 En función de los criterios generales que determine el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y, previo acuerdo con la Administración educativa correspondiente, se garantizará un reconocimiento mínimo de créditos ECTS a quienes posean una titulación de educación superior y cursen otras enseñanzas relacionadas con dicho título.

8.5 En cualquier caso el número de créditos reconocidos no podrá superar el 60 por 100 de los créditos del plan de estudios correspondiente al título que se pretende cursar.

8.6 Cuando el reconocimiento de créditos se solicite para cursar enseñanzas conducentes a la obtención de títulos que dan acceso al ejercicio de profesiones reguladas, deberá comprobarse que los estudios alegados reúnen los requisitos exigidos reglamentariamente para obtener la cualificación profesional necesaria.

8.7 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

**Artículo 9. A partir de experiencia laboral o profesional.**

9.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

9.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 7 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

9.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

9.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

9.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

9.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

9.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

**Artículo 10. A partir de la realización de actividades universitarias.**

10.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, serán resueltas teniendo en cuenta la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

10.2 El número máximo de créditos que se podrá reconocer por la participación en estas actividades será de 6 créditos ECTS.

**CAPÍTULO III: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE MÁSTER.****Artículo 11. A partir de otros títulos de Grado, Máster o Doctorado.**

11.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado, Máster -ya sean de Programas Oficiales de Postgrado regulados por el Real Decreto 56/2005 o de títulos de Máster desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007- o periodo de formación específico del Doctorado -Real Decreto 1393/2007 y, en su caso, los derivados del Real Decreto 99/2011- se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

11.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos entre títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 2) En el caso de títulos de Máster en proceso de extinción por la implantación de nuevos planes de estudios, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Máster en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de destino se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aún así resultaran excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

**Artículo 12. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.**

12.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto, Ingeniero, Licenciado o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

12.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

**Artículo 13. A partir de otros títulos universitarios.**

13.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

13.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 14 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

13.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el

correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

13.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

13.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

#### **Artículo 14. A partir de experiencia laboral o profesional.**

14.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

14.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 13 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

14.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

14.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

14.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

14.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

14.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

### **CAPÍTULO IV. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN PROGRAMAS DE MOVILIDAD**

#### **Artículo 15.**

15.1 Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla, cursando un periodo de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de su partida.

15.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el artículo 22 de las presentes normas.

15.3 Antes de la partida de todo estudiante que participe en un programa de movilidad, el Centro en el que se encuentre matriculado deberá facilitarle:

- Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a

cursar en la Institución de destino.

- Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro de la Universidad de Sevilla independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.

15.4 Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, atendándose especialmente al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y sin que sea necesariamente exigible la identidad de contenidos entre las materias y programas ni la plena equivalencia de créditos.

15.5 El contenido mínimo o máximo de créditos a incluir en los acuerdos de estudios será el que, en su caso, determinen los programas o convenios internacionales al amparo de los cuales se realicen las estancias. En el supuesto de que dichos programas o convenios no contemplarán previsiones al respecto, se actuará conforme a las siguientes reglas:

- a) Con carácter general, para una estancia de curso completo, el contenido máximo de créditos que podrá figurar en un acuerdo de estudios será de 60 créditos ECTS. Para estancias de menor duración, el número de créditos a incluir será proporcional a aquella.
- b) En el caso de programaciones que contemplen, para un determinado curso, un número de créditos superior al total mencionado en el punto anterior, los acuerdos de estudios podrán contemplar tantos créditos como corresponda a dicho curso. Como en el caso anterior, a una menor duración de la estancia, corresponderá una proporcional reducción del número de créditos.
- c) De forma excepcional, y en el supuesto de que el estudiante tenga la posibilidad de finalizar sus estudios con la estancia en la universidad asociada, el número máximo de créditos previsto en los dos puntos anteriores podrá incrementarse en 20.
- d) Mientras permanezcan vigentes los planes de estudio de la anterior ordenación universitaria, se establece con carácter general el límite máximo de créditos a cursar a lo largo de una titulación en el equivalente a dos cursos académicos. En ningún caso un estudiante podrá realizar el total de créditos al que se refiere este punto en un único periodo de movilidad. A tal fin serán de aplicación las previsiones contenidas en los tres apartados anteriores.

15.6 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.

15.7 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.

15.8 Con carácter general lo dispuesto en estas normas será de aplicación a la movilidad para dobles titulaciones sin perjuicio de las previsiones contenidas en los convenios respectivos.

15.9 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.

## **CAPITULO V: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**

### **Artículo 16. Definición**

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

**Artículo 17. Aplicación**

Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

**CAPITULO VI: TRAMITACIÓN****Artículo 18. Solicitudes de reconocimiento de créditos.**

18.1 Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que considere superados.

18.2 Será requisito imprescindible estar admitido y matriculado en los correspondientes estudios, salvo en los casos de cambios de estudios oficiales de Grado, según lo dispuesto en la Resolución Rectoral por la que se regula la admisión a los títulos de Grado de la Universidad de Sevilla de los estudiantes que han iniciado anteriormente otros estudios universitarios.

18.3 Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas, en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

18.4 Las solicitudes se presentarán en la Secretaría del Centro responsable del título para el que se solicita el reconocimiento dentro de los plazos indicados en el calendario académico de cada curso.

**Artículo 19. Documentación acreditativa.**

19.1 En el caso de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios u otros estudios no oficiales, se aportará la siguiente documentación:

- a) Certificación académica personal de los estudios realizados expedida por el Centro de origen, en la que se haga constar la denominación de las asignaturas superadas y la calificación obtenida en cada una de ellas.
- b) Los programas de estudios, sellados por el Centro de origen, con sus contenidos académicos y su carga lectiva en créditos (LRU o ECTS), en su defecto el número de horas semanales y el carácter anual o cuatrimestral de las asignaturas o, en su caso, documentación que acredite las competencias adquiridas y los contenidos formativos cursados. En ambos casos, deberá constar la fecha de vigencia de los mismos.
- c) El plan de estudios al que pertenecen y denominación del título.
- d) Copia del título obtenido, en su caso.
- e) Cuando se aporten estudios extranjeros, la documentación debe estar expedida por las autoridades competentes para ello y deberá presentarse debidamente legalizada (salvo en el caso de Instituciones de Estados miembros de la Unión Europea o signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo) y, en su caso, traducida al castellano.

- f) En estos casos se deberá aportar también información del sistema universitario de calificaciones del país de origen o escala de calificaciones indicando obligatoriamente la nota mínima para aprobar y los puntos en que se basa la escala e intervalos de puntuación.
- g) Cuando los estudios previamente cursados pertenezcan a la Universidad de Sevilla no será necesaria la presentación de certificación académica alguna, los datos necesarios se recabarán de oficio por la Secretaría del Centro.

19.2 Para la acreditación de experiencia laboral o profesional se deberá aportar:

- a) Informe de Vida laboral expedido por la Tesorería General de la Seguridad Social en el que se acredite el nombre de la empresa o empresas y la antigüedad laboral en el grupo de cotización correspondiente.
- b) Copias compulsadas de los contratos laborales o nombramientos con alta en la Seguridad Social.
- c) En caso de trabajador autónomo o por cuenta propia, se deberá aportar certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social de los periodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada y tiempo en el que se ha realizado.
- d) Memoria con la descripción detallada de las actividades o tareas desempeñadas y el tiempo durante el que se desarrollaron.
- e) Certificados de empresa acreditativos de las tareas anteriores y cualquier otro documento que permita comprobar y avalar la experiencia alegada y su relación con las competencias inherentes al título para el que se solicita el reconocimiento de créditos.
- f) En el caso de reconocimiento de prácticas curriculares por prácticas extracurriculares solo será necesario aportar la documentación citada en el apartado d) junto con un certificado acreditativo del Secretariado de Prácticas en Empresas y Empleo de la Universidad de Sevilla.

19.3 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en programas de movilidad será la prevista en las correspondientes convocatorias.

19.4 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, será la prevista en la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

Artículo 20. Órganos responsables.

20.1 En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria, que estará presidida por el Decano o Director, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue y de la que formarán parte el Secretario y el Responsable de Administración del Centro.

20.2 En el caso de la Escuela Internacional de Posgrado se constituirá una Comisión de Reconocimiento de Créditos específica para los títulos de Máster vinculados a la misma, con representación de los diferentes sectores de la comunidad universitaria y con la composición que determine la Dirección de la misma, de la que formará parte, en todo caso, la persona

responsable de la administración de la Escuela Internacional de Posgrado.

20.3 Serán funciones de la Comisión de Reconocimiento de Créditos:

- 1) Analizar las solicitudes presentadas sobre reconocimiento de créditos a partir de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios o a partir de experiencia laboral o profesional acreditada por los interesados y realizar la propuesta de resolución correspondiente.
- 2) En los casos de estudios previos cursados, solicitar informe a los Departamentos Universitarios responsables de las enseñanzas objeto de reconocimiento sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos por el interesado y los previstos en el plan de estudios para el que se solicita el reconocimiento. Este informe deberá ser evacuado en el plazo máximo de 15 días y no tendrá carácter vinculante. De no emitirse en el plazo señalado se proseguirán las actuaciones de la Comisión.
- 3) Para la valoración de la experiencia laboral y profesional aportada por los interesados, la Comisión, tras el estudio de la documentación presentada, podrá acordar la realización de una evaluación de los conocimientos y capacidades de los solicitantes para determinar la adquisición de las competencias alegadas. Esta evaluación podrá consistir en entrevistas profesionales, pruebas de competencia, demostraciones prácticas en situaciones similares a las de los puestos desempeñados u otros medios similares y para su realización se podrá contar con la asistencia de especialistas de los Departamentos correspondientes.
- 4) En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, en titulaciones oficiales de Máster o en otros títulos de enseñanza superior, esta Comisión elaborará tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serían automáticamente reconocidos ante una hipotética solicitud.
- 5) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos basadas en las solicitudes indicadas en el apartado 1 anterior.
- 6) Cualesquiera otras funciones que pudieran asignársele en las disposiciones de desarrollo de esta norma.

20.4 No será necesaria la intervención de la Comisión de Reconocimiento de Créditos y se aprobarán de oficio con carácter automático las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, así como las que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro con ocasión del disfrute de una plaza de movilidad de los programas “SICUE”, “Erasmus” o similares.

20.5 Corresponderá al Decano o Director del Centro correspondiente o a la persona responsable de la Escuela Internacional de Posgrado, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la Comisión de Reconocimiento de Créditos, salvo en el supuesto previsto en el apartado anterior. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

20.6 El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa legitimará al interesado para entenderla desestimada por silencio administrativo.

20.7 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de Sevilla.

20.8 A efecto de la tramitación del procedimiento se declaran inhábiles los periodos no lectivos previstos en el calendario académico de cada curso.

#### **Artículo 21. Solicitudes de transferencia de créditos**

Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan en el calendario académico de cada curso, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios universitarios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que proceda de entre la contemplada en el artículo 19.1.

#### **Artículo 22. Efectos del reconocimiento y transferencia de créditos**

22.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita aquellos módulos, materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichos módulos, materias o asignaturas ya han sido superadas, no serán susceptibles de nueva evaluación y se reflejarán en el expediente del estudiante como, módulos, materias o asignaturas reconocidas, indicándose el origen del reconocimiento.

22.2 En todo caso, el reconocimiento de créditos se referirá, al menos, a unidades de matrícula completas, es decir, no se podrá realizar el reconocimiento parcial de una asignatura.

22.3 Cuando la resolución del procedimiento dé lugar al reconocimiento de créditos optativos, el número de créditos reconocidos se minorará del número de créditos optativos exigido por el correspondiente plan de estudios y se reflejará en el expediente del estudiante como créditos optativos reconocidos, indicándose el origen del reconocimiento. En todo caso, el número de créditos optativos reconocidos no podrá superar el número de créditos exigido por el plan de estudios en cuestión.

22.4 En los casos procedentes, tras el proceso de reconocimiento de créditos, se permitirá a los interesados la ampliación de su matrícula en los términos recogidos en las Normas de Matrícula de cada curso académico.

22.5 La calificación de las asignaturas o, en su caso, de los créditos superados como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.

22.6 Las calificaciones se reflejarán en el expediente académico en los términos recogidos en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

22.7 No obstante lo anterior, cuando en el expediente académico de origen sólo se haga referencia a las calificaciones cualitativas, se transformarán en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la siguiente tabla de equivalencias:

Calificación	Valor numérico
<b>Aprobado</b>	<b>6</b>
<b>Convalidada</b>	<b>6</b>
<b>Notable</b>	<b>8</b>
<b>Sobresaliente</b>	<b>9,5</b>
<b>Matrícula de Honor</b>	<b>10</b>

22.8 Para los estudiantes que hayan cursado parte de sus estudios en un Centro extranjero, la valoración se aplicará teniendo en cuenta, cuando proceda, las tablas de equivalencia establecidas por la Dirección General de Universidades, por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado.

22.9 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, las materias, asignaturas o créditos reconocidos figurarán con la notación de “Apto” y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

22.10 El reconocimiento de créditos derivado de enseñanzas cursadas en títulos universitarios no oficiales, el derivado de experiencia laboral o profesional acreditada y el derivado de la participación de los estudiantes en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación no incorporará calificación de los mismos por lo que no computará a efectos de baremación del expediente. En estos casos se reflejarán en el expediente del estudiante con la notación de “Apto”.

22.11 Los créditos transferidos no computarán a efectos de nota media del expediente ni de obtención del título oficial.

22.12 El reconocimiento y la transferencia de créditos exigirán el previo abono de los precios públicos que establezca la Comunidad Autónoma de Andalucía en la norma reguladora que fija los precios por servicios académicos universitarios en las universidades públicas andaluzas.

22.13 Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título en los términos que reglamentariamente se establezcan.

#### **DISPOSICIONES ADICIONALES**

##### **Disposición Adicional Primera. Títulos conjuntos y dobles titulaciones.**

En las titulaciones conjuntas establecidas por la Universidad de Sevilla y otra Universidad española o extranjera conducentes a la obtención de un título universitario oficial de Grado o Máster, a los que se refiere el artículo 3.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en las dobles titulaciones nacionales o internacionales desarrolladas por la Universidad de Sevilla, se aplicará a efectos de reconocimiento y transferencia de créditos lo dispuesto en el correspondiente convenio de

colaboración suscrito por las instituciones participantes.

**Disposición Adicional Segunda. Reconocimiento parcial de estudios extranjeros**

Las solicitudes de reconocimiento de créditos por convalidación parcial de estudios extranjeros se ajustarán a lo previsto en el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, y sus disposiciones de desarrollo, y con carácter supletorio por las presentes normas.

**Disposición adicional Tercera. Aplicabilidad a los Centros Adscritos.**

Los criterios y procedimientos contenidos en la presente normativa también serán de aplicación a los Centros Adscritos a la Universidad de Sevilla, en cuanto no contravengan lo dispuesto en los convenios de colaboración existentes.

**Disposición Adicional Cuarta. Cita en género femenino de los preceptos de estas normas**

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

**DISPOSICIÓN DEROGATORIA****Disposición Derogatoria.**

1. Quedan derogadas las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla aprobadas por Acuerdo 5.1/CG 30-9-08.
2. Queda derogado el Acuerdo 4.7/CG 29-4-2011 sobre límites de créditos a cursar en programas de movilidad estudiantil.
3. Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

**DISPOSICIONES FINALES****Disposición final Primera. Título competencial**

Esta normativa se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 6.1. del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que atribuye a las universidades la competencia de elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos.

**Disposición final Segunda. Habilitación para el desarrollo normativo.**

Se habilita al Rector de la Universidad de Sevilla para dictar las resoluciones que fueran necesarias para el cumplimiento y/o desarrollo de lo dispuesto en estas normas.

**Disposición final Tercera. Entrada en vigor.**

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno, entrará en vigor tras su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla.

**4.5.- CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS**

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

#### DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

<b>Formación Básica:</b>	60
<b>Obligatorias:</b>	144
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno, incluyendo las prácticas externas no obligatorias):	30
<b>Prácticas Externas</b> (obligatorias):	0
<b>Trabajo Fin de Grado:</b>	6
<b>CRÉDITOS TOTALES:</b>	<b>240</b>

### 5.1.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

(Descripción y justificación académica de la estructura del plan de estudios propuesto)

Se incluye a continuación el texto recogido en el apartado “Objetivos y Competencias” de la versión original de la memoria por carecer de un apartado específico en la aplicación informática del MECD

#### Objetivos:

Especificar los objetivos generales del título y las competencias que adquirirá el estudiante tras completar el periodo formativo.

Tal como establece el RD1393/2007, al finalizar sus estudios los estudiantes deben adquirir una formación básica que les capacite para la inserción laboral, les permita seguir adquiriendo conocimientos para su desarrollo profesional y poder continuar su formación cursando un máster.

El alumno al finalizar el grado debe:

1. Adquirir un conocimiento general de las materias básicas de la Física, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar alguna mayor incentivación en algunas materias concretas.
2. Tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en un entorno profesional. Capacidad para exponer y argumentar sus ideas, tanto en entornos docentes como en un ámbito más amplio.
3. Saber recopilar información sobre un tema de interés, analizarla y emitir un juicio razonado sobre el mismo.
4. Ser capaz de analizar problemas en diversos ámbitos, extraer lo más relevante y proponer posibles soluciones utilizando, si así se requiere, las principales técnicas matemáticas y computacionales.

5. Poder seguir diversos estudios de postgrado en diversas áreas científicas o tecnológicas, o tener la capacidad de adaptarse a las necesidades laborales no directamente identificadas con la física.
6. Haber estimulado su capacidad emprendedora fundamentándola en la formación en las materias básicas adquirida, en el aprendizaje en temas actuales (medio ambiente, fuentes de energía, biofísica, etc.) y en el contacto con el tejido empresarial a través de las prácticas externas.

El diseño del título se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<https://sacu.us.es>) tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la dirección electrónica <https://sacu.us.es/spp-prestaciones-discapacidad>:

Las garantías de igualdad de género están supervisadas por la Unidad para la Igualdad (<https://igualdad.us.es/>), una instancia recientemente constituida en la Universidad de Sevilla encargada de vigilar las mismas y de promover políticas de igualdad.

#### REFERENTES EXTERNOS

1. Libro blanco del título de Grado en Física. Aneca 2004  
([http://www.aneca.es/var/media/150412/libroblanco\\_jun05\\_fisica.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150412/libroblanco_jun05_fisica.pdf))
2. Proyecto TUNING  
([http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI\\_Final-Report\\_SP](http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP)).
3. Colegio Oficial de Físicos (<http://www.cofis.es/elfisico/desarrollo.html>)
4. I Jornadas sobre Salidas Profesionales para Físicos (Universidad de Granada)  
([http://grados.ugr.es/fisica/pages/salidas\\_profesionales/jornadassalidasprofesionalesv](http://grados.ugr.es/fisica/pages/salidas_profesionales/jornadassalidasprofesionalesv))
5. Encuestas realizadas por las facultades participantes a los egresados.
6. Ficha técnica de propuesta de enseñanzas de Grado en Física según RD 55/2005 de 21 de enero (<http://www.unizar.es/eees/doc/FICHA%20grado%20FISICA.pdf>)

#### **Explicación General del Plan de Estudios**

##### **Estructura de las enseñanzas**

El plan de estudios está configurado siguiendo las indicaciones del RD1393/2007, de la Junta de Andalucía y de la USE. La normativa de la comunidad autónoma exige que las titulaciones que se impartan en más de una universidad andaluza tengan en común 180 créditos ECTS, comprendiendo éstos los 60 créditos básicos que exige el RD, y los correspondientes al Trabajo Fin de Grado, teniendo el resto el carácter de obligatorios. Los 60 créditos restantes se han distribuido en 30 créditos obligatorios y 30 optativos.

De este modo, los 240 créditos del título están distribuidos en 210 créditos básicos y obligatorios y 30 créditos optativos. La distribución por curso es la siguiente:

**60 créditos ECTS básicos**, que se impartirán en primero.

**150 créditos ECTS obligatorios**, con la siguiente distribución: 60 en segundo, 60 en tercero y 30 en cuarto.

**30 créditos ECTS optativos**, que se imparten en cuarto. Éstos están estructurados en tres itinerarios de 18 créditos, asociados a los tres departamentos de física que existen en la facultad. La oferta de optativas se completa con un grupo de 36 créditos más en el que se desarrollan temas de actualidad como astrofísica, medio ambiente, fuentes de energía, biofísica y física de las comunicaciones. En este bloque se contempla también la posibilidad de realizar prácticas en empresas.

La distribución de los créditos de formación básica se corresponde con lo establecido en el artículo 12.5 del RD 1393/2007.

El título está estructurado en módulos y éstos en asignaturas de 6 o 12 créditos, teniendo las primeras una duración cuatrimestral y las segundas anual.

Estructura modular del Título

<u>MÓDULO</u>	<u>TIPO</u>	<u>CRÉDITOS</u>	<u>CURSO</u>
Fundamentos de Física	Básico	18	1º
Análisis Matemático	Básico	12	1º
Álgebra lineal y Geometría	Básico	12	1º
Transversal	Básico	18	1º
Métodos Matemáticos	Obligatorio	18	2º
Mecánica y Ondas	Obligatorio	12	2º
Termodinámica y Física Estadística	Obligatorio	18	2º,3º
Electromagnetismo	Obligatorio	18	2º
Óptica	Obligatorio	12	3º
Fundamentos Cuánticos	Obligatorio	18	3º,4º
Estructura de la materia	Obligatorio	18	4º
Trabajo de fin de grado	Obligatorio	6	4º
Ampliación de Física	Obligatorio	18	3º
Experimental	Obligatorio	12	4º
Itinerario en Física de la Materia Condensada	Optativo	18	4º
Itinerario en Electrónica y Electromagnetismo	Optativo	18	4º
Itinerario en Física Atómica, Molecular y Nuclear	Optativo	18	4º
Complementos de Física	Optativo	30	4º
Prácticas Externas	Optativo	6	4º
<b>TOTAL CRÉDITOS .....</b>		<b>300</b>	

Los primeros 12 módulos, hasta el Trabajo Fin de Grado inclusive, suman 180 créditos y son comunes en las tres universidades andaluzas que solicitarán la nueva titulación, Granada y Córdoba, comprenden los 60 créditos básicos y el resto son obligatorios. Los 60 créditos

restantes son propios de la USE y se distribuyen en 30 obligatorios (módulos Ampliación de Física y Experimental) y 30 optativos (organizados en cuatro módulos: Itinerario en Física de la Materia Condensada, Itinerario en Electrónica y Electromagnetismo, Itinerario en Física Atómica Molecular y Nuclear, Complementos de Física y Prácticas Externas) para la elección de estos últimos se ofertan 90 créditos

La optatividad permite que el estudiante organice su perfil según tres posibles itinerarios eligiendo 18 créditos de los 30 optativos que debe cursar pertenecientes a alguno de los módulos que indica el correspondiente itinerario. No obstante el alumno tiene libertad para elegir los 30 créditos optativos del modo que prefiera. Además de satisfacer su interés personal, estos itinerarios pueden orientar a los alumnos hacia los estudios de máster. En la actualidad la facultad oferta dos máster: Microelectrónica: Diseño y aplicaciones de Sistemas Micro-Nanométricos y Física Médica. Además su profesorado participa en el máster Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales (interfacultativo) y en el programa de doctorado Física Nuclear (interuniversitario), estos dos últimos con mención de calidad.

En las siguientes tablas se recogen la distribución de los módulos en materias y la distribución temporal de los mismos.

**DISTRIBUCIÓN DEL GRADO POR MÓDULOS**

CURSO	MÓDULO	CRÉD.	CARÁCTER	MATERIAS	ASIGNATURAS	A/C *	CRÉD.
1º	Fundamentos de Física	18	Básico	Física	Física General I	C1	6
					Física General II	C2	6
					Técnicas Experimentales Básicas	C2	6
1º	Análisis Matemático	12	Básico	Matemáticas	Análisis Matemático	A	12
1º	Álgebra Lineal y Geometría	12	Básico	Matemáticas	Álgebra Lineal y Geometría	A	12
1º	Transversal	18	Básico	Matemáticas	Métodos Matemáticos I	C2	6
				Química	Química	C1	6
				Informática	Programación Científica	C1	6

CURSO	MÓDULO/MATERIA	CRÉD.	CARÁCTER	ASIGNATURA		
2º	Mecánica y Ondas	12	Obligatorio	Mecánica y Ondas	A	12
2º	Termodinámica y Física Estadística	18	Obligatorio	Termodinámica	A	12
2º	Electromagnetismo	18	Obligatorio	Circuitos Eléctricos: Teoría e Instrumentación	C2	6

				Electromagnetismo	A	12
2º	Métodos Matemáticos	18	Obligatorio	Métodos Matemáticos II	A	12
				Métodos Numéricos y de Simulación	C1	6

\* A: Anual  
 \* C1: Primer cuatrimestre  
 \* C2: Segundo cuatrimestre

CURSO	MÓDULO/MATERIA	CRÉD.	CARÁCTER	ASIGNATURA	A/C	CRÉDITOS
3º	Óptica	12	Obligatorio	Óptica	A	12
3º	Fundamentos Cuánticos	18	Obligatorio	Física Cuántica	A	12
3º	Termodinámica y Física Estadística	18	Obligatorio	Física Estadística	C2	6
3º	Estructura de la Materia	18	Obligatorio	Física del Estado Sólido	C2	6
				Electrónica Física	C2	6
3º	Ampliación de Física	18	Obligatorio	Mecánica Teórica	C1	6
				Física Matemática	C1	6
				Electrodinámica Clásica	C1	6

CURSO	MÓDULO/MATERIA	CRÉD.	CARÁCTER	ASIGNATURA	A/C	CRÉDITOS
4º	Fundamentos Cuánticos	18	Obligatorio	Mecánica Cuántica	C1	6
4º	Estructura de la Materia	18	Obligatorio	Física Nuclear y de Partículas	C2	6
4º	Trabajo Fin de Grado	6	Obligatorio	Trabajo Fin de Grado	C2	6
4º	Experimental	12	Obligatorio	Téc. Experimentales I (FES, ELCAF)	C1	6
				Téc. Experimentales II (FNP, EC)	C2	6
4º	Módulos Optativos	90	Optativo	15 optativas		90

Los Módulos Obligatorios Ampliación de Física y Experimental son propios de la Universidad de Sevilla.

El resto de Módulos es común con las Universidades de Córdoba y Granada.

**MÓDULOS OPTATIVOS**

MÓDULO/MATERIA	CRÉD.	MATERIAS	A/C	CRÉDITOS
Itinerario FMC *	18	Ampliación de Física del Estado Sólido	C1	6
		Física de Materiales	C1	6
		Comportamiento Térmico, Eléctrico, Óptico y Magnético de Materiales	C2	6
Itinerario EE **	18	Circuitos integrados	C2	6
		Sensores y procesado de señal	C1	6
		Electromagnetismo Aplicado	C1	6
Itinerario FAMN ***	18	Ampliación de Mecánica Estadística	C1	6
		Física Atómica y Molecular	C1	6
		Mecánica Cuántica Relativista	C2	6
Complementos de Física	30	Astrofísica	C1	6
		Biofísica	C1	6
		Física de las Comunicaciones	C2	6
		Fuentes de energía	C2	6
		Medio Ambiente y Meteorología	C2	6
Prácticas externas	6	Prácticas externas	A	6

El alumno debe cursar 5 asignaturas optativas. Cursando las tres de alguno de los tres primeros módulos se consigue el itinerario correspondiente.

\*: Itinerario en Física de la Materia Condensada.

\*\* : Itinerario en Electrónica y Electromagnetismo.

\*\*\*: Itinerario en Física Atómica, Molecular y Nuclear.

En la licenciatura actual se ofertan grupos en inglés de las asignaturas: Análisis matemático, Métodos matemáticos de la física II, Termodinámica, Física estadística, Mecánica teórica y Física nuclear y de partículas. Esta oferta viene siendo estable desde el curso 2006-07 en que se inició.

Con ligeros cambios, estas materias se seguirán impartiendo en el Grado que se propone y los departamentos a los que se adscribe su docencia son los mismos que actualmente los imparten, por lo que esperamos que la oferta de asignaturas en inglés se mantenga, y desde la dirección del Centro intentaremos que se aumente. De mantenerse la oferta actual esto afectaría a los módulos: Análisis matemático, Transversal, Termodinámica y Física estadística, Estructura de la materia, Ampliación de física. No obstante, no podemos contraer en este tema más compromisos que los anteriormente expuestos.

En resumen, todas las materias se impartirán en español y, si se mantienen las condiciones actuales, habrá un grupo impartido en inglés en las asignaturas: Análisis Matemático, Métodos Matemáticos I, Química, Termodinámica, Física Estadística, Mecánica Teórica y Física Nuclear y de Partículas. No obstante, como esta oferta está condicionada a los profesores que imparten las asignaturas, podrían producirse cambios en la oferta de los grupos impartidos en inglés al cambiar la docencia de los profesores.

La distribución temporal del plan de estudios es la siguiente:

En el primer curso se imparte todas las materias básicas.

En el segundo los módulos: Mecánica y Ondas, Electromagnetismo, Métodos Matemáticos y la parte correspondiente a Termodinámica del módulo Termodinámica y Física Estadística.

En el tercer curso los módulos: Óptica, Fundamentos Cuánticos (sólo la Física Cuántica), Termodinámica y Física Estadística (sólo la Física Estadística), Estructura de la Materia (Física del Estado Sólido y Electrónica Física) y Ampliación de Física.

En el cuarto curso se impartirá la Mecánica Cuántica (del módulo Fundamentos Cuánticos), la Física Nuclear y de Partículas (del módulo Estructura de la Materia), el módulo Experimental y su elección de optativas. En este curso el alumno debe realizar el Trabajo Fin de Grado.

Todos los títulos de la Universidad de Sevilla cuentan con mecanismos de coordinación regulares a través de las Comisiones de Docencia de los Centros y Comisiones de Garantía de Calidad y las Comisiones de Seguimiento de Planes de Estudios contempladas en el artículo 28.2 del Estatuto de la Universidad, que serán las encargadas de supervisar los procesos de coordinación del título cuando no se disponga de procedimientos específicos.

Distribución porcentual de los créditos:

En todos los módulos, salvo el Trabajo fin de Grado y el de Prácticas externas, la distribución de los créditos ha sido del 40% en actividades presenciales y del 60% en trabajo personal del alumno.

En el módulo Trabajo fin de Grado la labor del profesor es meramente orientativa y de supervisión, por lo que las actividades presenciales representan sólo el 0'83% de los créditos del módulo y el 99'17% restante corresponde a trabajo personal del alumno.

En el módulo Prácticas externas el 100% de los créditos corresponde a trabajo personal del alumno.

### **5.1 Acreditación de nivel de competencia lingüística**

De conformidad con los acuerdos adoptados por el Consejo Andaluz de Universidades y los requerimientos de la Dirección General de Universidades, todos los estudiantes matriculados en títulos de Grado de las Universidades Andaluzas deberán acreditar la obtención de un nivel de competencia lingüística en una lengua extranjera equivalente, al menos, al nivel B1 del MCERL para la obtención del título de Grado.

Por ello, de acuerdo con el II Plan de Política Lingüística de la Universidad de Sevilla (<https://www.us.es/internacional/politica-linguistica/la-politica-linguistica-de-la-us>) y sus disposiciones de desarrollo, las situaciones o actividades que podrán dar lugar al reconocimiento del nivel de competencia lingüística exigido serán las siguientes:

- a) Nivel alcanzado mediante el aprendizaje previo de idiomas en centros acreditados, aportando certificado válido.
- b) Cursos realizados en el Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla evaluados

conforme a pruebas de dominio acreditadas.

- c) Superación de pruebas de acreditación organizadas por el Instituto de Idiomas.
- d) Superación de determinadas asignaturas de títulos de Grado evaluadas conforme a pruebas de dominio acreditadas.

El Instituto de Idiomas de la Universidad de Sevilla pondrá su oferta de estudios a disposición de los estudiantes que lo precisen para la formación en el nivel de idiomas requerido en los planes de estudio de Grado y ofertará los idiomas impartidos en la actualidad distribuidos conforme a los niveles del MCERL: Alemán, Árabe, Chino, Francés, Inglés, Italiano, Japonés, Portugués, Ruso y Griego Moderno, además de Español como lengua extranjera.

**5.2.- ACTIVIDADES FORMATIVAS** (Relacionar las diferentes actividades formativas que se utilizarán en el plan, tanto presenciales como no presenciales. Las presenciales deben coincidir con alguna de las que se indican y que son las previstas en la aplicación Neoplan. Entre las no presenciales debe definirse, al menos, la correspondiente al "Trabajo Autónomo del Estudiante")

Cód.	Actividad	Presencialidad
AF1	Clases Teóricas	100%
AF2	Clases Teóricas-Prácticas	100%
AF3	Clases Prácticas en aula	100%
AF4	Clases en Seminario	100%
AF5	Prácticas de Laboratorio	100%
AF6	Prácticas de Informática	100%
AF7	Prácticas Externas/Practicum	100%
AF8	Trabajos dirigidos académicamente	100%
AF9	Trabajo Autónomo del Estudiante	0%

\* Suprimir las que no vayan a ser utilizadas en ninguno de los módulos o materias.

**5.3.- METODOLOGÍAS DOCENTES** (Relacionar las diferentes metodologías docentes que se utilizarán en el plan, en su caso)

Las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán explicitadas en los programas de las asignaturas, tal y como establece el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

- M1. Clases magistrales

- M2. Tutorías
- M3. Seminarios
- M4. Resolución de ejercicios y problemas
- M5. Aplicaciones informáticas
- M6. Trabajo en grupo
- M7. Exposiciones
- M8. Simulaciones
- M9. Prácticas de laboratorio
- M10. Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- M11. Actividades tuteladas por profesores
- M12. Entrega de material docente
- M13. Realización de proyectos en grupo
- M14. Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- M15. Demostraciones prácticas en clase

En cualquier caso, las actividades formativas y la metodología docente asociadas a cada asignatura deberán ser descritas en detalle en las correspondientes guías docentes, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

#### 5.4.- SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar los diferentes sistemas de evaluación que se utilizarán en el plan)

El **Reglamento General de Actividades Docentes** establece en el artículo 56 que los sistemas de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes incluidos en el programa de la asignatura podrán basarse en algunos de los siguientes elementos:

- a) Actividades de evaluación continua.
- b) Exámenes, parciales o finales.

Las actividades de evaluación continua mencionadas en el artículo 56 comprenden:

- La participación en las clases lectivas, tanto teóricas como prácticas, incluida la asistencia y defensa de ponencias y trabajos en seminarios.
- La realización de prácticas informáticas, clínicas, jurídicas, de laboratorio, de campo, en aulas multidisciplinares de arquitectura o ingeniería, etc.
- Los trabajos presentados en relación con el contenido de la asignatura.
- Otras pruebas que se realicen como, por ejemplo, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos.
- Cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía o proyecto docente, aprobado anualmente por el Consejo de Departamento, como recoge el **Reglamento General de Actividades Docentes** de la Universidad de Sevilla.

A efectos de su inclusión en la aplicación informática, se distinguen las materias que utilizan fundamentalmente un sistema de evaluación continua de aquellas que utilizan un sistema basado

fundamentalmente en exámenes:

- SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (evaluación basada fundamentalmente en exámenes)
- SE2: Actividades de evaluación continua (evaluación basada fundamentalmente en exámenes)
- SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (evaluación basada fundamentalmente en evaluación continua)
- SE4: Actividades de evaluación continua (evaluación basada fundamentalmente en evaluación continua)
- SE5: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos
- SE6: Actividades de evaluación continua
- SE7: Presentación escrita (rigor de su contenido y estructura), exposición y defensa pública de Trabajo Fin de Grado
- SE8: Realización de una memoria de la actividad realizada e informe de tutor de empresa en Prácticas Externas

#### PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La Universidad de Sevilla ofrece la oportunidad a sus **estudiantes de grado** de realizar parte de sus estudios o las prácticas en otra universidad nacional o internacional garantizando el **reconocimiento académico** de lo estudiado en la universidad de destino. La movilidad de los estudiantes se realiza a través de los convenios de cooperación que la Universidad de Sevilla tiene con el resto de universidades nacionales y extranjeras.

Los programas de **movilidad nacional** permiten a los estudiantes disfrutar de una interesante experiencia en otras universidades españolas a través del Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE). Para ello, la convocatoria del **Programa SICUE Movilidad de Grado (MECD)** (<https://www.crue.org/sicue/>) permite a los estudiantes realizar un periodo de estudios en una institución universitaria española distinta a aquella en la que el alumno se encuentra matriculado, con garantías de reconocimiento académico y de aprovechamiento, así como de adecuación a su perfil curricular. Esta convocatoria se ve respaldada por la **Ayuda del Plan Propio de Docencia-Movilidad de Grado**, propia Universidad de Sevilla, que refuerza la aportación económica recibida del Programa SICUE para facilitar la estancia de los estudiantes.

Por otra parte, en relación con la **movilidad internacional**, la Universidad de Sevilla hace una firme apuesta por la internacionalización y para ello tiene implantada una política de movilidad que facilita a sus estudiantes la estancia en universidades extranjeras, al tiempo que ofrece miles de plazas para que alumnos de otras universidades estudien en la US. Además de la experiencia internacional, la movilidad aporta otros valores como el aprendizaje de otros idiomas y el conocimiento de otras sociedades y culturas.

Se puede desarrollar a través del **Programa Erasmus** o bien a través de convenios bilaterales de intercambio con universidades de países no Erasmus. La financiación de estos programas

de movilidad se realiza principalmente mediante dos vías: el programa **Erasmus +** (para los destinos comunitarios) y los Planes Propios de Docencia e Investigación (para los destinos extracomunitarios).

El Centro Internacional (<https://www.us.es/internacional/oficina-welcome/centro-internacional>) gestiona la oferta de movilidad y organiza las distintas convocatorias, que son las siguientes:

### 1.- Programas de Movilidad Internacional de la Universidad de Sevilla

La Universidad de Sevilla cuenta con un amplio programa de movilidad internacional para sus estudiantes:

#### - Becas de Movilidad para Estudios

- Convocatoria General de Movilidad Internacional de la US (estudiantes de grado, máster y doctorado).
- Convocatoria Extraordinaria de Movilidad Internacional de la US: Dobles Titulaciones Internacionales y Másteres de 60 créditos.
- Becas de estudios en la Universidad de Pennsylvania (estudiantes de grado).
- Convocatoria de ayudas para estancias cortas en universidades americanas para las facultades de Geografía e Historia y Filología,
- **Becas** de estudio en universidades de **América Latina** en el marco de la Red “Agricultura para el Desarrollo Sostenible (AGRIDESO). Estudiantes de Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica.
- **Becas** de estudio en universidades de **América Latina** en el marco de la Red “Pediatria Social y Salud Global Infantil (PEDSOCSGI)”. Estudiantes del Grado en Medicina.
- **Becas** asociadas a Proyectos **Erasmus +**.
  - Programa de movilidad virtual MOVIDIS para la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

#### - Prácticas Internacionales

- **Prácticas internacionales** gestionadas por el Centro Internacional:
  - Convocatoria Prácticas Internacionales. Destinos Erasmus+ y no Erasmus+.
- **Becas** para la realización de prácticas de enseñanza de Grado de Educación Primaria e Infantil en la Universidad de **Texas**.
- Servicio de Prácticas en Empresas y Empleo de la Universidad de Sevilla.

#### - Cursos de verano

- Cursos de Verano en la Universidad de Virginia-Wise.
- Cursos de Verano en la Universidad de Minas Gerais.

### 2.- Programas de Movilidad Internacional Externos a la Universidad de Sevilla

- Becas Santander Erasmus.

- Becas Santander Iberoamérica Grado.
- Becas Santander Iberoamérica Investigación.
- Becas Santander-British Council Summer Experience
- Becas de la Fundación Carolina.
- Becas de investigación FUNDAME.
- Becas de Movilidad Académica entre instituciones asociadas a la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP).
- Becas Fullbright de investigación predoctoral en Estados Unidos.
- Guía de movilidad internacional del Portal Universia.
- Buscador de becas de la SEPIE (Servicio Español para la Internacionalización de la Educación).
- Erasmus +
- Becas Talentia de la Secretaría General de Universidades
- Becas de la Fundación Ramón Areces para realizar estudios en el extranjero
- Becas de la Caixa
- Becas ofertadas por CIEE para estancias en Estados Unidos.
- Becas AVENIR 2020. La Embajada de Francia en España y la Asociación de Amistad franco-española, Diálogo, colaboran con empresas e instituciones de enseñanza superior para proponer becas de excelencia a estudiantes españoles o franco-españoles, facilitando la movilidad internacional y la inserción profesional.

La Universidad de Sevilla dispone de un buscador de becas y ayudas para que las personas interesadas puedan localizar fácilmente todas las ayudas para estancias de movilidad, tanto propias, ofertadas por el Centro Internacional, como externas, ofertadas por otras instituciones u organismos (<https://www.us.es/estudiar/becas-ayudas/becas-y-ayudas-de-movilidad>). Por otro lado, en cada uno de sus centros hay un responsable de los programas de movilidad.

En la Facultad de Física, se realiza una reunión al principio de cada cuatrimestre como acogida a los alumnos entrantes en los programas de movilidad y reuniones informativas para alumnos salientes el próximo curso.

Actualmente la Facultad de Física, centro donde se impartirá la titulación, tiene convenio de intercambio de alumnos con las siguientes universidades europeas: Universidad técnica de Eslovaquia (Bratislava), Universidad Albert-Ludwigs (Friburgo), Universidad de Versalles, Universidad de Nantes, Universidad Rheinische Friedrich-Wilhelms (Bonn), Universidad Ludwig-Maximilian (Munich), Universidad de Paris-Sud 11, Universidad Técnica de Lisboa, Universidad Técnica de Praga, Universidad Westfälische Wilhelms (Münster) y la Universidad de Colonia.

En el curso 2007/08, las universidades de Sevilla y la alemana de Münster firmaron ~~han~~ firmado un convenio de doble titulación en virtud del cual los estudiantes de Física de ambas universidades pueden obtener la titulación de Licenciado en Física por la Universidad de Sevilla y la de Máster en Física por la de Münster en los cinco cursos reglamentados. Dos alumnos de nuestra universidad están durante el curso 2008/09 en la universidad alemana en el marco de este acuerdo. Este acuerdo se modificó para incluir a la titulación de Grado de Física en 2014 y se ha renovado de nuevo en 2019. La información sobre los requisitos para la Doble Titulación se encuentran publicados en la página web de la Facultad de Física (<https://fisica.us.es/doble-titulacion-con-la-universidad-de-munster>).

Todos estos programas de intercambio vienen acompañados de una partida presupuestaria que la USE dedica a becas.

A nivel nacional existe convenio de intercambio con las universidades de Barcelona, Complutense de Madrid, Córdoba, Extremadura, Granada, Salamanca, Santiago de Compostela y Zaragoza.

En las tablas siguientes se recogen el número de plazas de intercambio con las universidades indicadas y su duración:

CONVENIOS SÓCRATES-ERASMUS Y DOBLE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD	Nº PLAZAS	MESES
Bratislava	2	3
Friburgo	3	6
Versalles	3	6
Nantes	2	10
Bonn	2	10
Munich	4	10
París	2	9
Instituto Tecnológico de Lisboa	2	6
Praga	2	10
Münster	2	10
Colonia	2	9
Münster (Doble titulación)	3	anual

CONVENIOS SICUE - SÉNECA

UNIVERSIDAD	Nº PLAZAS	MESES
Politécnica de Madrid	2	9
Barcelona	2	9
Barcelona	2	4
Complutense de Madrid	4	9
Córdoba	2	9
Extremadura (Badajoz)	1	9
Granada	2	9
Salamanca	2	9
Santiago de Compostela	4	9
Zaragoza	4	9

Además de los convenios académicos, la USE está estableciendo convenios con empresas e instituciones europeas para la realización de prácticas, en el curso 2007/08 tres alumnos de nuestra facultad han realizado prácticas en las empresas PSE AG y en el Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ambas dedicadas a la energía solar y ubicadas en Friburgo.

#### Planificación y mecanismo de seguimiento.

Los convenios de intercambio entre las universidades reconocen a los estudiantes en la universidad de destino los mismos derechos y obligaciones que los estudiantes de la propia universidad. A través de un programa de coordinadores/proponentes los alumnos salientes tienen información de los estudios que pueden realizar en la universidad de destino y de contactar con el coordinador de la misma. La USE también tiene un programa de ayuda para el desplazamiento de los coordinadores/proponentes a las universidades de destino con el fin de conocerlas y de presentar a los alumnos de dichas universidades los planes de estudio y las características de la USE. La Facultad organiza a comienzo de curso una reunión con los alumnos entrantes en la que se les informa de las características propias de la Facultad al mismo tiempo que se les ofrece el asesoramiento que necesitan. A dicha reunión se invita a los alumnos de la universidad de acogida que han participado en el programa Erasmus en cursos anteriores para que les oriente sobre los aspectos más cotidianos. De modo análogo, nuestros estudiantes son acogidos en la universidad de destino por el coordinador y por el proponente que les orienta sobre los temas académicos y otros relacionados con su estancia.

La calidad y satisfacción de los programas de movilidad y de prácticas externas se cuantificarán con los procedimientos P04 y P05 establecidos por el Sistema de Garantía de Calidad establecido por la USE.

Los programas SICUE-Séneca y Erasmus cuentan con un protocolo de seguimiento que ya está presente en su propia normativa. Los centros disponen de un coordinador del programa SICUE que recibe e informa a los estudiantes y es el responsable de la tramitación de sus expedientes a la Universidad de origen de los mismos. En cuanto al programa Erasmus los centros cuentan con coordinadores del programa desde el punto de vista de la gestión y tramitación. El profesorado proponente cumple los papeles de proporcionar información sobre el centro de destino y supervisar las propuestas de movilidad. Un mecanismo similar se pone en marcha en el caso de otros tipos de convenios internacionales.

Las Universidades con las que se han concertado plazas de movilidad son centros de reconocida excelencia y las estancias en los mismos permiten a los/las estudiantes profundizar en conocimientos y aplicaciones de tipo obligatorio u optativo que permiten complementar su formación, su capacitación en las competencias lingüísticas y promover, desde un procedimiento de inmersión, las competencias de adaptación a nuevas realidades y trabajo en contextos multiculturales.

#### Reconocimiento y acumulación de créditos.

A efectos de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS, es de aplicación la **NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA** (Texto consolidado) (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11 y modificada por Acuerdo 7.3/CG 20-2-15) incluida en el apartado 4.4, en particular su Capítulo IV, sobre reconocimiento de créditos en programas de movilidad.

**5.5.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS**

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA**

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Denominación del módulo: Fundamentos de Física**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: 1º y 2º Cuatrimestre de 1º Curso**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Formación Básica**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 15 ECTS, 150 horas presenciales, 100%

Clases en Seminario 1 ECTS, 10 horas presenciales, 100%

Prácticas de Laboratorio, 2 ECTS, 20 horas presenciales, 100%

Trabajo personal del alumno 270 horas no presenciales, 0%

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

**Física General 1**

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

## Física General 2

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

## Técnicas Experimentales Básicas

- Clases magistrales
- Tutorías
- Seminarios
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

## Física General 1 y Física General 2

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier*

otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

Técnicas Experimentales Básicas

- *SE5: Evaluación por exámenes de los contenidos teórico-prácticos (30-70%)*
- *SE6: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (30-70%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*La suma de ambas ponderaciones no podrá superar el 100%.*

#### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Física General 1

Bases conceptuales de mecánica y termodinámica.

Física General 2

Bases conceptuales de ondas, electricidad y magnetismo, óptica y física cuántica.

Técnicas Experimentales Básicas

Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Laboratorio de Física General. Tratamiento de datos.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Física General 1

- Desarrollo de la intuición física. Manejo de los esquemas conceptuales básicos de la física.
- Aprender que el modo de trabajo en física es identificar la esencia de los fenómenos.
- Iniciarse en el modelado y resolución de problemas físicos sencillos.
- Estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por métodos matemáticos.
- Elaborar un informe relativo a un proceso de medida y su análisis.

Física General 2

- Desarrollo de la intuición física. Manejo de los esquemas conceptuales básicos de la física.
- Aprender que el modo de trabajo en física es identificar la esencia de los fenómenos.
- Iniciarse en el modelado y resolución de problemas físicos sencillos.
- Estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por métodos matemáticos.
- Elaborar un informe relativo a un proceso de medida y su análisis.

Técnicas Experimentales Básicas

- Desarrollo de la intuición física. Manejo de los esquemas conceptuales básicos de la física.
- Aprender que el modo de trabajo en física es identificar la esencia de los fenómenos.
- Realizar medidas de laboratorio siguiendo protocolos preestablecidos.
- Estimar los errores sistemáticos y aleatorios e identificar las estrategias para su minimización.
- Estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por métodos matemáticos.
- Elaborar un informe relativo a un proceso de medida y su análisis.

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Física General 1

Competencias Básicas: Todas

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación.
- CG3. Comunicación oral y/o escrita.
- CG6. Resolución de problemas.
- CG7. Trabajo en equipo.
- CG8. Razonamiento crítico.

- CE1. Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2. Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

Física General 2

Competencias Básicas: Todas

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación.
- CG3. Comunicación oral y/o escrita.
- CG6. Resolución de problemas.
- CG7. Trabajo en equipo.
- CG8. Razonamiento crítico.

- CE1. Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2. Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

Técnicas Experimentales Básicas

Competencias Básicas: Todas

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación.
- CG3. Comunicación oral y/o escrita.
- CG6. Resolución de problemas.
- CG7. Trabajo en equipo.
- CG8. Razonamiento crítico.

- CE1. Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2. Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4. Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Física	Física General 1	6	Formación Básica
	Física General 2	6	Formación Basica
	Técnicas Experimentales Básicas	6	Formación Básica

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Análisis Matemático**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **12**

**Ubicación temporal: Anual, 1º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Formación Básica**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas 7.5 ECTS, 75 horas presenciales (100%)  
 Clases Prácticas en aula 4.5 ECTS, 45 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno 180 horas no presenciales (0%)  
 Total horas del módulo 300: presenciales 120, no presenciales 180  
 Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un*

grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas):* participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Sucesiones y series. Cálculo diferencial e integral en una variable real.  
Cálculo diferencial e integral en varias variables reales.  
Integrales múltiples de línea y superficie.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- Desarrollar la capacidad de hallar límites, derivadas y derivadas parciales. Desarrollos de Taylor.
- Saber analizar las funciones de una y varias variables.
- Saber realizar integrales de funciones de una y varias variables. Integrales curvilíneas y de superficie. Teoremas de Gauss y Stokes

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
CG2 Capacidad de organización y planificación.  
CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
CG6 Resolución de problemas.  
CG8 Razonamiento crítico.

CE3a. Adquisición de conocimientos matemáticos.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Matemáticas	Análisis Matemático	12	Formación Básica

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA**

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Denominación del módulo: Álgebra lineal y geometría**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **12**

**Ubicación temporal: Anual, 1º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Formación Básica**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas 9 ECTS, 90 horas presenciales (100%)  
 Clases Prácticas en aula 3 ECTS, 30 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno: 180 horas, 0% presenciales  
 Total horas del módulo 300: presenciales 120, no presenciales 180  
 Presencialidad 40%

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la*

asignatura.

Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas):* participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Sistemas lineales: espacios lineales. Independencia lineal y base. Espacios vectoriales euclídeos real y complejo. Espacio afín. Aplicaciones lineales y multilineales. Autovalores y autovectores.  
 Geometría: Planos y rectas. Cónicas y cuádricas.  
 Cálculo tensorial.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- Saber que es un espacio vectorial y un espacio afín euclídeo. Realizar cambios de base. Adquirir las ideas básicas sobre las rotaciones y las reflexiones
- Saber resolver sistemas de ecuaciones lineales y problemas de autovalores y autovectores
- Conocimiento y utilización del cálculo tensorial.
- Reconocimiento y formulación matemática de curvas y superficies elementales: cónicas y cuádricas

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
  - CG2 Capacidad de organización y planificación.
  - CG3 Comunicación oral y/o escrita.
  - CG6 Resolución de problemas.
  - CG8 Razonamiento crítico.
- CE3a. Adquisición de conocimientos matemáticos.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Matemáticas	Álgebra Lineal y Geometría	12	Formación Básica

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Transversal

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal:** 1º y 2º Cuatrimestre de 1º Curso

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Formación Básica**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

#### Química

Clases Teóricas 3 ECTS, 30 horas presenciales (100%)  
 Clases Prácticas en aula 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Laboratorio 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno en el módulo: 90 horas, 0% presenciales

#### Métodos matemáticos I

Clases Teóricas 4 ECTS, 40 horas presenciales (100%)  
 Clases Prácticas en aula 2 ECTS, 20 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno en el módulo: 90 horas, 0% presenciales

#### Programación científica

Clases Teóricas-Prácticas 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Informática 4.5 ECTS, 45 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno en el módulo: 90 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270  
 Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Química

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones

- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Métodos matemáticos I

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Programación científica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, Quen función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**  
(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**Química**

Enlace químico. Fuerzas intermoleculares y estados de agregación. Disoluciones. Reacciones químicas. Química del carbono

**Métodos Matemáticos I**

Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística. Variable compleja. Teorema de Cauchy. Integración en el plano complejo. Desarrollos en series.

**Programación científica**

Sistemas operativos. Lenguajes de programación. Librerías informáticas científicas. Aplicaciones a problemas científicos

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Para la Materia de Química:

- Comprender los conceptos generales de la Química
- Conocer los mecanismos más relevantes involucrados en las transformaciones químicas de la materia.

Para la Materia de Matemáticas:

- Comprender los conceptos generales de la teoría de la probabilidad y estadística y resolución de problemas
- Comprender los conceptos generales de la variable compleja y resolución de problemas

Para la Materia de Informática:

- Aprender a usar herramientas informáticas
- Aprender a programar en un lenguaje relevante para el cálculo científico

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

#### Química

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.

#### Métodos Matemáticos I

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.

CE3 Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física.

#### Programación científica

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
 CG2 Capacidad de organización y planificación.  
 CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
 CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.  
 CG6 Resolución de problemas.  
 CG7 Trabajo en equipo.  
 CG8 Razonamiento crítico.

CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

<b>MATERIA</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Química	Química	6	Formación Básica
Matemáticas	Métodos Matemáticos I	6	Formación Básica
Informática	Programación Científica	6	Formación Básica

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Métodos Matemáticos**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Anual/Cuatrimestral, 2º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 15 ECTS, 150 horas presenciales (100%)

Prácticas de Informática 3 ECTS, 30 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Métodos Matemáticos II

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Métodos numéricos y de simulación

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo

- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**Métodos Matemáticos II**

Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones.

Ecuaciones en derivadas parciales. Separación de variables y desarrollo en autofunciones.

Funciones especiales. Análisis de Fourier. Transformadas integrales.

Espacio de Hilbert.

### Métodos numéricos y de simulación

Conceptos básicos de métodos numéricos  
Introducción a la simulación de sistemas físicos

#### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### Métodos Matemáticos II

- Comprender los conceptos generales de las ecuaciones diferenciales y resolución de problemas
- Comprender los conceptos generales de los espacios de Hilbert y resolución de problemas

#### Métodos numéricos y de simulación

- Adquirir conceptos de métodos numéricos
- Desarrollar la capacidad de modelar un problema científico e implementar el modelo en el ordenador

#### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

#### Métodos Matemáticos II

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG8 Razonamiento crítico.

CE3 Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física

#### Métodos numéricos y de simulación

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG6 Resolución de problemas.
- CG8 Razonamiento crítico.

CE3 Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación

en el contexto general de la física  
 CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

<b>MATERIA</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Métodos Matemáticos	Métodos Matemáticos II	12	Obligatorios
	Métodos numéricos y de simulación	6	Obligatorios

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA**

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Denominación del módulo: Mecánica y Ondas**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **12**

**Ubicación temporal: Anual, 2º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 9 ECTS, 90 horas presenciales (100%)

Clases Prácticas en aula 1 ECTS, 10 horas presenciales (100%)

Clases en Seminario 0.5 ECTS, 5 horas presenciales (100%)

Prácticas de Laboratorio 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno: 180 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 300: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

- Clases magistrales
- Tutorías
- Seminarios
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Mecánica Newtoniana: Leyes de conservación, sistemas de referencia en rotación. Introducción a la mecánica analítica.  
 Campos centrales. Oscilaciones. Sólido Rígido.  
 Relatividad Especial.  
 Propiedades generales de los fenómenos ondulatorios. Ondas mecánicas.  
 Técnicas experimentales de Mecánica y Ondas

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- Conocer la formulación de las mecánicas newtoniana y analítica.
- Conocer las características de algunos movimientos de interés (oscilaciones, problema de Kepler, etc)
- Conocer la cinemática y dinámica del sólido rígido
- Entender los fundamentos de la relatividad especial
- Aprender las características de los fenómenos ondulatorios
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Mecánica y Ondas



**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

<b>MATERIA</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Mecánica y Ondas	Mecánica y Ondas	12	Obligatorias

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Termodinámica y Física Estadística**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Anual / Cuatrimestral, 2º, 3º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 15 ECTS, 150 horas presenciales (100%)  
 Clases en Seminario 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Laboratorio 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno en el módulo : 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270  
 Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Termodinámica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Seminarios
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Física Estadística

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas

- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

#### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

##### Termodinámica

Formalismo de la Termodinámica: Primer y Segundo Principio y potenciales termodinámicos.  
Condiciones de equilibrio y estabilidad. Transiciones de fase  
Tercer principio de la Termodinámica

**Física Estadística**

Postulados fundamentales de la física estadística. Colectividades de Gibbs.  
 Modelos estadísticos y propiedades termodinámicas de gases, sistemas paramagnéticos y radiación  
 Estadística de partículas idénticas. Gases de Fermi y Bose  
 Introducción a los procesos irreversibles

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**Termodinámica**

- Asimilar los niveles macroscópico y microscópico de descripción de los estados de equilibrio
- Conocer los Principios de la Termodinámica y sus consecuencias
- Conocer los potenciales termodinámicos como descripción completa de un sistema termodinámico
- Comprender la relación directa entre el formalismo termodinámico y los experimentos
- Saber obtener las propiedades termodinámicas a partir de modelos microscópicos sencillos

**Física Estadística**

- Conocer las diferentes colectividades estadísticas y sus conexiones con los potenciales termodinámicos
- Utilizar el formalismo termodinámico, junto con información adicional (ecuaciones de estado, calores específicos), para la resolución de problemas particulares.
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Termodinámica

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

**Termodinámica**

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.



Física Estadística

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

<b>MATERIA</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter</b>
Termodinámica y	Termodinámica	12	Obligatoria
Física Estadística	Física Estadística	6	Obligatoria

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA**

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Denominación del módulo: Electromagnetismo**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Cuatrimestral/Anual, 2º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 12 ECTS, 120 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Laboratorio 6 ECTS, 60 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno en el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270  
 Presencialidad 40%

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

**Electromagnetismo**

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

**Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación**

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas

- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

#### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

#### Electromagnetismo

Electrostática y magnetostática.  
Inducción electromagnética.

Electromagnetismo en medios materiales  
 Ecuaciones de Maxwell.  
 Ondas electromagnéticas  
 Técnicas experimentales de Electromagnetismo

**Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación**

Conceptos fundamentales de Teoría de Circuitos. Análisis de circuitos: teoremas fundamentales.  
 Régimen sinusoidal estacionario. Funciones de red y filtros. Amplificación y realimentación.  
 Técnicas experimentales de circuitos eléctricos e instrumentación

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**Electromagnetismo**

- Conocer la descripción de campos electromagnéticos generados por cargas y corrientes y la acción de campos sobre cargas
- Saber utilizar las ecuaciones de Maxwell en su forma diferencial e integral

**Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación**

- Adquirir las nociones básicas de Teoría de Circuitos
- Conocer los dispositivos y sistemas básicos de amplificación y filtrado
- Conocer los principios, técnicas de análisis e instrumentos de medida y los fenómenos experimentales en Electromagnetismo y en Teoría de Circuitos.

**COMPETENCIAS**  
 (Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

**Electromagnetismo**

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el

entorno.

CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.

CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Electromagnetismo	Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación	6	Obligatoria
	Electromagnetismo	12	Obligatoria

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Óptica

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **12**

**Ubicación temporal:** Anual, 3º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 9 ECTS, 90 horas presenciales (100%)

Clases en Seminario 1 ECTS, 10 horas presenciales (100%)

Prácticas de Laboratorio 2 ECTS, 20 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno: 180 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 300: presenciales 120, no presenciales 180

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

- Clases magistrales
- Tutorías
- Seminarios
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)
- SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de

*otras actividades no mencionadas*): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas):* participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

#### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Óptica geométrica. Instrumentos ópticos.  
Principios fundamentales del modelo ondulatorio para la luz.  
Fenómenos de propagación en medios materiales: polarización, reflexión y refracción en medios homogéneos e isotropos.  
Teoría básica de la coherencia óptica  
Fenómenos interferenciales. Interferómetros y sus aplicaciones  
Teoría escalar de la difracción. Redes de difracción y sus aplicaciones.  
Aspectos básicos de la Óptica de Fourier.  
Fenómenos de propagación en medios anisotropos. Anisotropías inducidas.  
Elementos de óptica no lineal.  
Técnicas experimentales de óptica.

#### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Entender los principios de la óptica geométrica y de los instrumentos ópticos más importantes
- Conocer la relación entre los modelos geométrico y ondulatorio para la óptica.
- Comprender y tratar los procesos ópticos más importantes que pueden ser descritos con un modelo ondulatorio, incluyendo los fenómenos y leyes de propagación de la luz en medios materiales, polarización, interferencia y difracción.
- Conocer los fundamentos de la Óptica de Fourier.
- Entender los principios del funcionamiento de los dispositivos láser y sus propiedades más relevantes.
- Conocer los principios y algunas aplicaciones de la óptica no lineal.
- Entender los principios, técnicas de análisis e instrumentos de medida y los fenómenos

experimentales en Óptica

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Óptica	Óptica	12	Obligatoria

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Fundamentos Cuánticos**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Anual/Cuatrimstral, 3º, 4º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 15 ECTS, 150 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Laboratorio 3 ECTS, 30 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno del módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270  
 Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Física Cuántica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusiones relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Mecánica Cuántica

- Clases magistrales
- Tutorías

- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusiones relacionados con la asignatura

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

#### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

#### Física Cuántica

Orígenes de la Física Cuántica. La función de onda y la interpretación de Copenhague.  
 La ecuación de Schrödinger y la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.  
 Estudio de problemas en una dimensión.  
 Momento angular. Problemas tridimensionales con potenciales centrales.

### Mecánica Cuántica

Métodos aproximados para estados estacionarios.  
Técnicas experimentales de Física Cuántica  
Postulados de la mecánica cuántica  
Partículas idénticas  
Composición de momentos angulares  
Métodos aproximados para situaciones no estacionarias  
Teoría de colisiones

#### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### Física Cuántica

- Comprender las bases experimentales de la Física Cuántica.
- Iniciarse en el formalismo cuántico. Aprender a resolver problemas monodimensionales sencillos.
- Conocer los elementos básicos de la teoría del momento angular. Espín.
- Resolución de problemas con potenciales centrales.

### Mecánica Cuántica

- Conocimiento de métodos aproximados.
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Física Cuántica
- Conocer los postulados de la mecánica cuántica.
- Resolver problemas de colisiones en mecánica cuántica
- Entender el concepto de partículas idénticas en mecánica cuántica.

#### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

### Física Cuántica

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el

contexto general de la física.  
 CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

**Mecánica Cuántica**

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.  
 CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
 CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Fundamentos Cuánticos	Física Cuántica	12	Obligatoria
	Mecánica Cuántica	6	Obligatoria

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Estructura de la Materia**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Cuatrimestral, 3º, 4º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 16.5 ECTS, 165 horas presenciales (100%)

Clases en Seminario 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en todo el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Física del Estado Sólido

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Electrónica Física

- Clases magistrales
- Tutorías
- Seminarios
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas

- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### Física Nuclear y de Partículas

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller,*

etc. (70-100%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

- SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

#### Física del Estado Sólido

Estructura cristalina de los sólidos  
 Descripción de la interacción radiación cristal  
 Fonones. Propiedades térmicas de los sólidos  
 Estados electrónicos. Estructura de bandas  
 Propiedades de transporte  
 Fenómenos cooperativos  
 Superconductividad

#### Electrónica Física

Semiconductores.  
 Dispositivos electrónicos.

Introducción a la micro/nanoelectrónica

#### Física Nuclear y de Partículas

Fenomenología nuclear. Interacción nuclear.  
 Modelos nucleares básicos.  
 Desintegraciones nucleares. Radiación nuclear.  
 Elementos del modelo estándar de las partículas elementales

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### Física del Estado Sólido

- Comprender la relación entre estructura, características de enlace y propiedades de los sólidos.
- Entender la aplicación de fenómenos cooperativos como el ferromagnetismo o la superconductividad.
- Conocer los fundamentos de la interacción de la radiación con los sólidos. Descripción de las espectroscopías.

#### Electrónica Física

- Conocer las propiedades electrónicas de los semiconductores. Introducir los dispositivos electrónicos con especial atención a las heteroestructuras.
- Comprender la relación entre la estructura de bandas de los sólidos y sus propiedades

electrónicas.

### Física Nuclear y de Partículas

- Conocer los constituyentes últimos de la materia, sus interacciones y los elementos básicos de los modelos desarrollados para su estudio y saber el orden de las magnitudes físicas involucradas en los procesos entre partículas elementales.
- Conocer la fenomenología básica nuclear y entender y manejar algunos modelos sencillos desarrollados para su descripción.
- Conocer las propiedades más importantes de los principales procesos de desintegración nuclear.
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida en el estudio teórico y/o experimental de la estructura de la materia.

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

### Física del Estado Sólido

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

### Electrónica Física

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.

- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

### Física Nuclear y de Partículas

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas medioambientales.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Estructura de la Materia	Física del Estado Sólido	6	Obligatoria
	Electrónica Física	6	Obligatoria
	Física Nuclear y de Partículas	6	Obligatoria

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Ampliación de Física

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal:** Cuatrimestral, 3º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 15 ECTS, 150 horas presenciales (100%)

Clases en Seminario 3 ECTS, 30 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en todo el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Mecánica Teórica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusiones relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Física Matemática

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones

- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusiones relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### Electrodinámica clásica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Seminarios
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusiones relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller,*

etc. (70-100%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**  
(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**Mecánica Teórica**

Descripción lagrangiana y hamiltoniana de sistemas clásicos discretos.  
Principios variacionales.  
Transformaciones puntuales canónicas en el espacio de las fases. Teorema de Liouville.  
Dinámica de sistemas no hamiltonianos.  
Descripción lagrangiana y hamiltoniana de medios clásicos continuos. Simetrías y leyes de conservación. Teorema de Noether.

**Física Matemática**

Problemas de autovalores de Sturm-Liouville y de Helmholtz.  
Problemas estacionarios. Ecuaciones de Laplace y de Poisson.  
Ecuaciones de ondas y de difusión. Solución en una y varias dimensiones.

**Electrodinámica clásica**

Leyes de conservación en Electrodinámica.  
Formulación de la Electrodinámica mediante potenciales.  
Teoría especial de la relatividad. Electrodinámica y relatividad.  
Formulación covariante del Electromagnetismo.  
Radiación por una partícula cargada.  
Radiación por una distribución de cargas y corrientes.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**Mecánica Teórica**

- Profundizar en el conocimiento de las descripciones lagrangiana y hamiltoniana de los sistemas de partículas.
- Conocimiento de las potencialidades y limitaciones de los medios continuos.

**Física Matemática**

- Aprender a resolver analíticamente las ecuaciones de Laplace, Poisson, de ondas y de difusión en diversas geometrías sencillas.
- Conocimiento de las técnicas numéricas básicas para resolver problemas asociados a las ecuaciones anteriores.

### Electrodinámica clásica

- Conocer las bases fundamentales de la electrodinámica.
- Comprender los fundamentos de la radiación de ondas electromagnéticas.
- Comprender la estrecha relación existente entre la relatividad y el electromagnetismo

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

### Mecánica Teórica

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis

CG3 Comunicación oral y/o escrita

CG6 Resolución de problemas.

CG7 Trabajo en equipo

CG8 Razonamiento crítico

CG9 Aprendizaje autónomo.

CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos

CE3 Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física.

CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático

CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

### Física Matemática

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis

CG3 Comunicación oral y/o escrita

CG6 Resolución de problemas.

CG7 Trabajo en equipo

CG8 Razonamiento crítico

CG9 Aprendizaje autónomo.

CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos

CE3 Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física.

CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al

lenguaje matemático  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
 CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**Electrodinámica clásica**

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis
- CG3 Comunicación oral y/o escrita
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo
- CG8 Razonamiento crítico
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos
- CE3 Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes
- CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Ampliación de Física	Mecánica Teórica	6	Obligatoria
	Física Matemática	6	Obligatoria
	Electrodinámica clásica	6	Obligatoria

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Experimental

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **12**

**Ubicación temporal:** Cuatrimestral, 4º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Obligatorio**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 1.9 ECTS, 19 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Laboratorio 9.5 ECTS, 95 horas presenciales (100%)  
 Prácticas de Informática 0.6 ECTS, 6 horas presenciales (100%)  
 Trabajo personal del alumno en todo el módulo: 180 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 300: presenciales 120, no presenciales 180  
 Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Técnicas Experimentales I

- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Técnicas Experimentales II

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas

- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- *SE5: Evaluación por exámenes de los contenidos teórico-prácticos (30-70%)*
- *SE6: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (30-70%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*La suma de ambas ponderaciones no podrá superar el 100%.*

#### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

##### Técnicas Experimentales I

Caracterización de estructuras cristalinas mediante difracción.

Diagramas de fase y aleaciones.

Propiedades térmicas de sólidos.

Propiedades mecánicas de sólidos.

Propiedades eléctricas y galvanomagnéticas de metales y semiconductores.

Propiedades magnéticas de sólidos.

Superconductividad.

Caracterización experimental de dispositivos electrónicos. Relaciones I-V y características estáticas. Determinación de parámetros para modelado.

Comportamiento dinámico de dispositivos. Efectos capacitivos.

Regímenes básicos de operación de dispositivos. Aplicaciones para amplificación y conmutación.

Introducción a la simulación eléctrica.

##### Técnicas Experimentales II

Estudio de fenómenos ondulatorios a frecuencias de microondas.

Estudio experimental de líneas de transmisión en el dominio del tiempo.

Estudio experimental de líneas de transmisión en el dominio de la frecuencia.

Estudio del guiado de ondas electromagnéticas en guías de ondas rectangulares.  
 Medida de parámetros de sistemas radiantes.  
 Estadística de recuento.  
 Electrónica nuclear.  
 Espectroscopías alfa, beta y gamma. Rayos X.  
 Técnicas de análisis con haces de iones.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

Técnicas Experimentales I

- Ilustrar el comportamiento físico real de los dispositivos electrónicos y aprender a realizar medidas experimentales necesarias para su caracterización.
- Mostrar el grado de aproximación y validez de los modelos teóricos previstos en la asignatura de Electrónica Física.
- Manejar herramientas de software de simulación eléctrica de circuitos electrónicos.
- Familiarizarse con el control de instrumentos y la adquisición automática de datos experimentales.

Técnicas Experimentales II

- Aprender a realizar medidas experimentales básicas en electromagnetismo y física nuclear.
- Mostrar el grado de aproximación y validez de los modelos teóricos previstos en las asignaturas de Electrodinámica Clásica y Física Nuclear y de Partículas.
- Manejar herramientas de software de simulación en electromagnetismo.
- Familiarizarse con la instrumentación utilizada en física nuclear.

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Técnicas Experimentales I

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis
- CG2 Capacidad de organización y planificación
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto

general de la física  
 CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
 CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

**Técnicas Experimentales II**

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis  
 CG2 Capacidad de organización y planificación  
 CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
 CG5 Capacidad de gestión de la información.  
 CG6 Resolución de problemas.  
 CG7 Trabajo en equipo.  
 CG8 Razonamiento crítico.  
 CG9 Aprendizaje autónomo  
 CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes  
 CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos  
 CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
 CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
 CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Experimental	Técnicas Experimentales I	6	Obligatoria
	Técnicas Experimentales II	6	Obligatoria

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Itinerario en Física de la Materia Condensada (FMC)**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Cuatrimestral, 4º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Optativo**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 18 ECTS, 180 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en todo el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Ampliación de física del estado sólido

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Física de materiales

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones

- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### Comportamiento térmico, eléctrico, óptico y magnético de los materiales

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la*

*asignatura.*

- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

#### Ampliación de física del estado sólido

Modos colectivos en sólidos. Cuantización; cuasi-partículas.

Interacciones electrónicas: canje y apantallamiento.

Interacciones fonónicas: anarmonicidad.

Interacciones electrón-fonón.

Superconductividad y superfluidez.

#### Física de materiales

Naturaleza de las imperfecciones; métodos experimentales de estudio.

Difusión; conductividad iónica.

Dislocaciones. Propiedades mecánicas y métodos para su estudio

Transformaciones y diagramas de fase en estado sólido.

Tecnología y aplicaciones de las familias de materiales.

#### Comportamiento térmico, eléctrico, óptico y magnético de los materiales

Propiedades térmicas de las diferentes familias de materiales

Conductividad eléctrica de las diferentes familias de materiales

Propiedades dieléctricas, piezoeléctricas, piroeléctricas y ferroeléctricas.

Propiedades ópticas de los cristales iónicos, metales y semiconductores. Optoelectrónica.

Propiedades magnéticas de los sólidos; orden magnético.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### Ampliación de física del estado sólido

Comprender la relación entre estructura, características de enlace y

propiedades de los sólidos. Entender la aplicación de fenómenos cooperativos como el ferromagnetismo o la

superconductividad. Conocer los fundamentos de la interacción de la radiación con los sólidos

#### Física de materiales

Comprender la relación entre estructura, características de enlace y propiedades de los sólidos. Conocer los fundamentos de la interacción de la radiación con los sólidos.

Descripción de las espectroscopías.

#### Comportamiento térmico, eléctrico, óptico y magnético de los materiales

Adquirir una visión general acerca de las propiedades de los materiales con mayor proyección tecnológica

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

**Ampliación de física del estado sólido**

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático
- CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes
- CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**Física de materiales**

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.

CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático  
 CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
 CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**Comportamiento térmico, eléctrico, óptico y magnético de los materiales**

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
 CG2 Capacidad de organización y planificación  
 CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
 CG5 Capacidad de gestión de la información.  
 CG6 Resolución de problemas.  
 CG7 Trabajo en equipo.  
 CG8 Razonamiento crítico.  
 CG9 Aprendizaje autónomo.  
 CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.  
 CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
 CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático  
 CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
 CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Itinerario en Física de la Materia Condensada	Ampliación de física del estado sólido	6	Optativa
	Física de materiales	6	Optativa
	Comportamiento térmico, eléctrico, óptico y magnético de los materiales	6	Optativa

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Itinerario en Electrónica y Electromagnetismo (EE)

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal:** Cuatrimestral, 4º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Optativo**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 15 ECTS, 150 horas presenciales (100%)

Prácticas de Laboratorio 3 ECTS, 30 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en todo el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Circuitos Integrados

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Sensores y procesado de señal

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo

- Exposiciones
- Simulaciones
- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Electromagnetismo aplicado

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller,*

etc. (70-100%). *El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

- SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**  
(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**Circuitos Integrados**

Procesos y tecnologías de fabricación de circuitos integrados.  
Dispositivos activos y pasivos en microelectrónica.  
Circuitos básicos analógicos.  
Circuitos básicos digitales.  
Metodologías de diseño de los circuitos integrados.

**Sensores y procesado de señal**

Sensores. Tipos y aplicaciones.  
Acondicionadores de señal.  
Ruido y linealidad en sistemas electrónicos.  
Muestreo y reconstrucción de señales.  
Conversión analógico-digital

**Electromagnetismo aplicado**

Propagación de ondas electromagnéticas en medios materiales.  
Ondas electromagnéticas guiadas.  
Radiación y antenas.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**Circuitos Integrados**

- Conocer y comprender los aspectos físicos y tecnológicos para la realización de circuitos electrónicos integrados.
- Conocer la disponibilidad de diferentes componentes de un circuito en diferentes tecnologías. Comprender su comportamiento y modelado.
- Conocer y aplicar los circuitos básicos capaces de procesar señales analógicas y/o digitales.
- Comprender el concepto de jerarquía y estructuración en el diseño de circuitos integrados de cierta complejidad.

**Sensores y procesado de señal**

- Conocer las propiedades eléctricas, electrónicas, ópticas y su aplicación en diversos entornos de los principales sensores y transductores electrónicos y optoelectrónicos.
- Conocer la circuitería analógica de los sistemas de acondicionamiento de señal, y cómo caracterizar y minimizar la influencia del ruido e interferencias a la hora de diseñar dichos sistemas.
- Saber interpretar y gestionar la información de los catálogos y las hojas de características de los fabricantes de los sensores comerciales estudiados.

### Electromagnetismo aplicado

- Conocer y comprender los aspectos básicos de la propagación de las ondas electromagnéticas en los medios materiales.
- Conocer y comprender los diversos medios de transmisión de la energía electromagnética, haciendo especial hincapié en los sistemas de guiado (líneas de transmisión, guías de ondas metálicas huecas y guías dieléctricas).
- Comprender la metodología que se sigue para el diseño de los modernos sistemas de comunicación de alta frecuencia y en qué medida se distingue esa metodología de la que se usa a frecuencias más bajas.
- Alcanzar un conocimiento básico de la radiación y dispersión de las ondas electromagnéticas. Conocer sus aplicaciones prácticas (telecomunicaciones, radar, espectrografía...).

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

### Circuitos Integrados

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física
- CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

### Sensores y procesado de señal

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.

CG6 Resolución de problemas.  
 CG7 Trabajo en equipo.  
 CG8 Razonamiento crítico.  
 CG9 Aprendizaje autónomo.  
 CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.  
 CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
 CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
 CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno.  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

**Electromagnetismo aplicado**

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
 CG2 Capacidad de organización y planificación.  
 CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
 CG5 Capacidad de gestión de la información.  
 CG6 Resolución de problemas.  
 CG7 Trabajo en equipo.  
 CG8 Razonamiento crítico.  
 CG9 Aprendizaje autónomo.  
 CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.  
 CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
 CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
 CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
 CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Itinerario en Electrónica y Electromagnetismo	Circuitos Integrados	6	Optativa
	Sensores y procesado de señal	6	Optativa
	Electromagnetismo aplicado	6	Optativa

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo: Itinerario en Física Atómica Molecular y Nuclear (FAMN)**

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **18**

**Ubicación temporal: Cuatrimestral, 4º**

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Optativo**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 18 ECTS, 180 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en el módulo: 270 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 450: presenciales 180, no presenciales 270

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Ampliación de mecánica estadística

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Física atómica y molecular

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Mecánica cuántica relativista

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

- SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**Ampliación de mecánica estadística**

Propiedades macroscópicas de sistemas moleculares realistas a partir de modelos hamiltonianos  
 Teorías perturbativas  
 Funciones de correlación, función respuesta y factores de estructura.  
 Técnicas de Monte Carlo y de Dinámica Molecular para el cálculo de propiedades macroscópicas de equilibrio

**Física atómica y molecular**

Introducción histórica a la Física Atómica y Molecular  
 Átomos con un electrón  
 Átomos multieléctricos: Campo Medio  
 La Tabla Periodica  
 Interacción de los átomos con campos externos  
 Propiedades generales de las moléculas  
 El enlace molecular  
 Excitaciones rotacionales, vibracionales y electrónicas en las moléculas

**Mecánica cuántica relativista**

Principios de la interacción radiación-materia  
 Relatividad Especial: principio de equivalencia  
 Ecuaciones cuánticas relativistas: Klein-Gordon y Dirac  
 Cuantización de los campos  
 Aplicaciones actuales de la Teoría Cuántica.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

**Ampliación de mecánica estadística**

- Entender la relación entre las variables macroscópicas que describen el estado de un sistema y el modelo microscópico molecular del mismo.
- Conocer métodos analíticos y numéricos para una estimación fehaciente de las variables macroscópicas a partir de la descripción microscópica.

**Física atómica y molecular**

- Comprender cómo se construye la Tabla Periódica.
- Manejar los métodos de aproximación en Física
- Conocer las bases cuánticas de la estructura molecular

**Mecánica cuántica relativista**

- Conocer los problemas inherentes a la teoría cuántica de partículas relativistas.
- Comprender el significado de las funciones de onda relativistas.
- Conocer las nociones básicas de la teoría cuántica de campos

COMPETENCIAS
(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)
<p><b>Ampliación de mecánica estadística</b></p> <p>Competencias Básicas: Todas</p> <p>CG1 Capacidad de análisis y síntesis.            CG2 Capacidad de organización y planificación.            CG3 Comunicación oral y/o escrita.            CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio            CG5 Capacidad de gestión de la información.            CG6 Resolución de problemas.            CG8 Razonamiento crítico.            CG9 Aprendizaje autónomo.            CG10 Creatividad.</p> <p>CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.            CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos            CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física            CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.            CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.            CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados</p> <p><b>Física atómica y molecular</b></p> <p>Competencias Básicas: Todas</p> <p>CG1 Capacidad de análisis y síntesis.            CG2 Capacidad de organización y planificación.            CG3 Comunicación oral y/o escrita.            CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio            CG5 Capacidad de gestión de la información.            CG6 Resolución de problemas.            CG8 Razonamiento crítico.            CG9 Aprendizaje autónomo.            CG10 Creatividad.</p> <p>CT3. Sensibilidad hacia temas medioambientales.</p> <p>CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.            CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos            CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el</p>

contexto general de la física

CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**Mecánica cuántica relativista**

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.

CG2 Capacidad de organización y planificación.

CG3 Comunicación oral y/o escrita.

CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG5 Capacidad de gestión de la información.

CG6 Resolución de problemas.

CG8 Razonamiento crítico.

CG9 Aprendizaje autónomo.

CG10 Creatividad.

CE1 Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos

CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física

CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Itinerario en Física Atómica Molecular y Nuclear	Ampliación de mecánica estadística	6	Optativa
	Física atómica y molecular	6	Optativa
	Mecánica cuántica relativista	6	Optativa

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Complementos de Física

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **30**

**Ubicación temporal:** Cuatrimestral, 4º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Optativo**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 28.5 ECTS, 285 horas presenciales (100%)

Prácticas de Laboratorio 1.5 ECTS, 15 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno en el módulo: 450 horas, 0% presenciales

Total horas del módulo 750: presenciales 300, no presenciales 450

Presencialidad 40%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

#### Astrofísica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Biofísica

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones

- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Fuentes de energía

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Medio ambiente y meteorología

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

#### Física de las comunicaciones

- Clases magistrales
- Tutorías
- Resolución de ejercicios y problemas
- Aplicaciones informáticas
- Trabajo en grupo
- Exposiciones
- Simulaciones

- Prácticas de laboratorio
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores
- Entrega de material docente
- Realización de proyectos en grupo
- Fomento del análisis, participación y discusión relacionados con la asignatura
- Demostraciones prácticas en clase

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

*Si se oferta un sistema de evaluación basado fundamentalmente en exámenes:*

- *SE1: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (70-100%)*
- *SE2: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (0-30%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*

*Si se oferta un sistema de evaluación basado en evaluación continua:*

- *SE4: Actividades de evaluación continua (entiéndase que la lista no es excluyente de otras actividades no mencionadas): participación en las clases lectivas, realización de prácticas, trabajos, pequeñas pruebas de control periódico de conocimientos, cualquier otra actividad de evaluación que se lleve a cabo en presencia de un profesor ante un grupo de impartición de la asignatura en un aula, sala de seminario, laboratorio, taller, etc. (70-100%). El listado concreto debe desglosarse en el proyecto docente de la asignatura.*
- *SE3: Exámenes de los contenidos teórico-prácticos (0-30%)*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

**Astrofísica**

Fotometría  
 Distancias y masas estelares  
 Clasificación espectral  
 Transporte de fotones  
 Interiores estelares  
 Evolución estelar

**Biofísica**

El sistema celular. Estructura y mecanismos físicoquímicos.  
 Termodinámica de la vida.

Fenómenos de transporte en organismos  
Física del impulso nervioso. Transmisión de señales  
Física de los canales iónicos. Potencial de membrana  
Efectos biológicos de la radiación  
Recepción sensorial. Sistemas bioinspirados  
Materiales biocompatibles y sistemas implantables

#### Fuentes de energía

Fuentes naturales de energía, vectores de energía y consumos.  
Conversión de energía mecánica  
Combustión. Conversión de energía térmica  
Generación de energía eléctrica  
Energía nuclear  
Energía solar  
Nuevas tecnologías y aplicaciones

#### Medio ambiente y meteorología

El medio natural: atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera.  
Radiación. Espectroscopia. Balance energético.  
Composición y estructura de la atmósfera. Termodinámica de la atmósfera. Modelo de circulación general.  
Tiempo y clima. Fenómenos meteorológicos. Predicción meteorológica.  
Modelos climáticos. El clima actual. Cambio climático. Paleoclimatología. Predicciones.  
Contaminantes. Fuentes y transporte. Prevención y remedios.  
La capa de ozono.  
El impacto del consumo energético.  
Ruido.  
Gestión ambiental.

#### Física de las comunicaciones

Introducción a los sistemas de comunicación  
Representación de señales y sistemas  
Ruido en el canal  
Medio de transmisión y canales de comunicación  
Modulación. Codificación y transmisión de datos

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### Astrofísica

- Entender el interior y la evolución estelar

#### Biofísica

- Ser capaz de realizar investigación bibliográfica y gestionar la información obtenida de distintas fuentes
- Comprensión de nuestro entorno
- Ser capaz de modelar escenarios complejos

- Comprender la importancia de los fenómenos físicos en los seres vivos

#### Fuentes de energía

- Entender los procesos de conversión de energía y sus aplicaciones en el mundo actual
- Comprender los procesos de transformación de energías, tanto tradicionales como alternativas, y sus aplicaciones

#### Medio ambiente y meteorología

- Comprender los procesos físicos implicados en la contaminación, su prevención y su remedio
- Entender los fenómenos meteorológicos y los procesos que inciden en los estados del medio ambiente
- Comprender los fenómenos físicos relevantes en el medio natural y su repercusión en la meteorología y en el clima
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

#### Física de las comunicaciones

- Conocer la evolución de los sistemas de comunicación, plantear los retos y desafíos actuales, así como las posibles perspectivas de futuro
- Conocer los diferentes medios de transmisión y sus características para conocer su influencia en la transmisión de señales de información
- Conocer los diferentes tipos de modulación, sus propiedades y esquemas básicos de transmisores y receptores
- Comprender los principios fundamentales de sistemas de comunicaciones y su uso en la transmisión de señales

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

#### Astrofísica

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.

CG2 Capacidad de organización y planificación.

CG3 Comunicación oral y/o escrita.

CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG5 Capacidad de gestión de la información.

CG6 Resolución de problemas.

CG7 Trabajo en equipo.

CG8 Razonamiento crítico.

CG9 Aprendizaje autónomo.

CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas mediambientales

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica  
CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar resultados

### Biofísica

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
CG2 Capacidad de organización y planificación.  
CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.  
CG5 Capacidad de gestión de la información.  
CG6 Resolución de problemas.  
CG7 Trabajo en equipo.  
CG8 Razonamiento crítico.  
CG9 Aprendizaje autónomo.  
CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas mediambientales

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica  
CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar resultados

### Fuentes de energía

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
CG2 Capacidad de organización y planificación.  
CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.

CG5 Capacidad de gestión de la información.  
CG6 Resolución de problemas.  
CG7 Trabajo en equipo.  
CG8 Razonamiento crítico.  
CG9 Aprendizaje autónomo.  
CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas mediambientales

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica  
CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar resultados

#### Medio ambiente y meteorología

Competencias Básicas: Todas

CG1 Capacidad de análisis y síntesis.  
CG2 Capacidad de organización y planificación.  
CG3 Comunicación oral y/o escrita.  
CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.  
CG5 Capacidad de gestión de la información.  
CG6 Resolución de problemas.  
CG7 Trabajo en equipo.  
CG8 Razonamiento crítico.  
CG9 Aprendizaje autónomo.  
CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas mediambientales

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física  
CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica  
CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes  
CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar resultados

Física de las comunicaciones

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG7 Trabajo en equipo.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

CT3. Sensibilidad hacia temas mediambientales

- CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de conocimientos matemáticos en el contexto general de la física
- CE4. Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5 Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE6 Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica
- CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes
- CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Complementos de Física	Astrofísica	6	Optativa
	Biofísica	6	Optativa
	Fuentes de energía	6	Optativa
	Medio ambiente y meteorología	6	Optativa
	Física de las comunicaciones	6	Optativa

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación del módulo:** Prácticas Externas

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **6**

**Ubicación temporal:** Anual, 4º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): **Optativas**

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Clases Teóricas-Prácticas 6 ECTS, 60 horas presenciales (100%)

Prácticas Externas/Practicum 90 horas presenciales (100%)

Total horas del módulo 150: presenciales 150, no presenciales 0

Presencialidad 100%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

- Actividades tuteladas por profesores
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- SE8: Realización de una memoria de la actividad realizada e informe de tutor de empresa en Prácticas Externas 100-100%

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Trabajo realizado en empresas o instituciones con acuerdo con la US donde el estudiante ponga a prueba los conocimientos y capacidades adquiridos en la titulación.

Debido a las características de esta asignatura, todas las horas asociadas a ella, 150, tendrán carácter presencial a no ser que la empresa/organismo correspondiente considere que una parte de ellas pueda no serlo.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Favorecer el contacto del estudiante con el mundo laboral con la finalidad de que aplique los conocimientos y competencias adquiridos durante su formación.
- Elaborar informes de las actividades realizadas

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias Básicas: Todas

CG2 Capacidad de organización y planificación.

CG3 Comunicación oral y/o escrita.

CG5 Capacidad de gestión de la información.

CG6 Resolución de problemas.

CG7 Trabajo en equipo.

CG8 Razonamiento crítico.

CG9 Aprendizaje autónomo.

CG10 Creatividad.

CT1 Iniciativa y espíritu emprendedor.

CT2 . Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.

CE2 Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos

CE4 Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno

CE7 Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes

CE8 Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Prácticas Externas	Prácticas Externas	6	Optativa

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA**

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Denominación del módulo:** Trabajo Fin de Grado

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) **6**

**Ubicación temporal:** Cuatrimestral, 4º

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): Trabajo Fin de Grado

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Trabajos dirigidos académicamente 6 ECTS, 60 horas presenciales (100%)

Trabajo personal del alumno 90 horas no presenciales (0%)

Total horas del módulo 150: presenciales 60, no presenciales 90

Presencialidad 40%

**METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

- Estudio y trabajo autónomo del estudiante
- Actividades tuteladas por profesores

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

- SE7: Presentación escrita (rigor de su contenido y estructura), exposición y defensa pública de Trabajo Fin de Grado 100-100%

**CONTENIDOS DEL MÓDULO**

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Análisis y desarrollo de un tema de interés basándose en las competencias y contenidos adquiridos a lo largo del grado. Presentación y defensa de una memoria.

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- Análisis y desarrollo de un tema de interés basándose en las competencias y contenidos adquiridos a lo largo del grado.
- Presentación y defensa de una memoria.

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias Básicas: Todas

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad de organización y planificación.
- CG3 Comunicación oral y/o escrita.
- CG4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CG5 Capacidad de gestión de la información.
- CG6 Resolución de problemas.
- CG8 Razonamiento crítico.
- CG9 Aprendizaje autónomo.
- CG10 Creatividad.

- CT1 Iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT2. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.
- CT3. Sensibilidad hacia temas medioambientales

- CE1. Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes
- CE2. Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos
- CE3. Adquisición de conocimientos matemáticos y capacidad de profundizar en su aplicación en el contexto general de la física
- CE3a. Adquisición de conocimientos matemáticos
- CE3b. Capacidad de profundizar en la aplicación de los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física
- CE4. Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5. Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático
- CE6. Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica
- CE7. Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes
- CE8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

**MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO**

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	6	Trabajo Fin de Grado

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO

El plan de estudios propuesto en el título de Grado en Física cuenta con el personal académico que actualmente viene impartiendo el Grado en Física.

Con su sede en la Facultad, existen tres departamentos: i) Electrónica y Electromagnetismo, ii) Física de la Materia Condensada y iii) Física Atómica, Molecular y Nuclear. El profesorado adscrito a los mismos es el siguiente: 42 Catedráticos de Universidad, 34 Profesores Titulares de Universidad, 8 Profesores Contratados Doctores y 2 Profesores Ayudantes Doctores, todos ellos disponibles para la nueva titulación. Además, se cuenta con la participación del profesorado de los Departamentos de Análisis Matemático, Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, Física Aplicada I, Física Aplicada II, Geometría y Topología, Álgebra y Química Inorgánica.

La estructura docente y las áreas de conocimiento implicadas en el plan propuesto es la siguiente:

#### **Estructura docente Áreas de conocimiento implicadas en la docencia del Plan Propuesto Grado en Física**

AREA: 15 Análisis Matemático  
Departamento: I002 Análisis Matemático

Categoría	Nº PDI	Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios	
Catedrático Univ.	12	46,2%	12	100,0%	46,2%	26,7	53
Profesor Titular de Universidad	13	50,0%	13	100,0%	50,0%	22,3	20
Profesor Contratado Doctor	1	3,8%	1	100,0%	3,8%		
	26		26				

AREA: 15 Análisis Matemático  
Departamento: I0A4 Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico

Categoría	Nº PDI	Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios	
Catedrático Univ.	9	37,5%	9	100,0%	37,5%	25,6	38
Profesor Titular de Universidad	10	41,7%	10	100,0%	41,7%	20,6	20
Profesor Contratado Doctor	4	16,7%	4	100,0%	16,7%	20,0	2
Ayudante Doctor	1	4,2%	1	100,0%	4,2%		
	24		24				

AREA: 247 Electromagnetismo  
Departamento: I028 Electrónica y Electromagnetismo

Categoría	Nº PDI	Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios	
Catedrático Univ.	7	63,6%	7	100,0%	63,6%	27,9	36



## Vicerrectorado de Ordenación Académica

Profesor Titular de Universidad	3	27,3%	3	100,0%	27,3%	15,0	7
Profesor Contratado Doctor	1	9,1%	1	100,0%	9,1%		
	11		11				
AREA:	250 <b>Electrónica</b>						
Departamento:	I028 <b>Electrónica y Electromagnetismo</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	8	47,1%	8	100,0%	47,1%	28,1	41
Profesor Titular de Universidad	6	35,3%	6	100,0%	35,3%	20,0	19
Profesor Contratado Doctor	2	11,8%	2	100,0%	11,8%	5,0	2
Ayudante Doctor	1	5,9%	1	100,0%	5,9%		
	17		17				
AREA:	385 <b>Física Aplicada</b>						
Departamento:	I042 <b>Física Aplicada I</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	3	10,0%	3	100,0%	10,0%	28,3	14
Profesor Titular de Universidad	22	73,3%	22	100,0%	73,3%	21,5	57
Catedrático de E.U.	1	3,3%	1	100,0%	3,3%	30,0	0
Profesor Titular de E.U.	2	6,7%	1	50,0%	6,7%	30,0	0
Profesor Contratado Doctor	1	3,3%	1	100,0%	3,3%		
Ayudante Doctor	1	3,3%	1	100,0%	3,3%		
	30		29				
AREA:	385 <b>Física Aplicada</b>						
Departamento:	I0B9 <b>Física Aplicada II</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	5	26,3%	5	100,0%	26,3%	27,0	21
Profesor Titular de Universidad	11	57,9%	11	100,0%	57,9%	20,0	26
Profesor Contratado Doctor	2	10,5%	2	100,0%	10,5%	15,0	2
Profesor Colaborador Licenciado	1	5,3%	0	0,0%	5,3%	25,0	0
	19		18				
AREA:	390 <b>Física Atómica, Molecular y Nuclear</b>						
Departamento:	I043 <b>Física Atómica, Molecular y Nuclear</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	12	60,0%	12	100,0%	60,0%	25,8	57
Profesor Titular de Universidad	6	30,0%	6	100,0%	30,0%	16,3	10
Profesor Contratado Doctor	1	5,0%	1	100,0%	5,0%	5,0	1
Ayudante Doctor	1	5,0%	1	100,0%	5,0%		
	20		20				
AREA:	395 <b>Física de la Materia Condensada</b>						
Departamento:	I044 <b>Física de la Materia Condensada</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios

Catedrático Univ.	11	39,3%	11	100,0%	39,3%	27,0	52
Profesor Titular de Universidad	14	50,0%	14	100,0%	50,0%	22,5	38
Profesor Contratado Doctor	3	10,7%	3	100,0%	10,7%		
	28		28				
AREA:	405 <b>Física Teórica</b>						
Departamento:	I043 <b>Física Atómica, Molecular y Nuclear</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	4	40,0%	4	100,0%	40,0%	25,0	19
Profesor Titular de Universidad	5	50,0%	5	100,0%	50,0%	14,0	14
Profesor Contratado Doctor	1	10,0%	1	100,0%	10,0%		
	10		10				
AREA:	440 <b>Geometría y Topología</b>						
Departamento:	I0B0 <b>Geometría y Topología</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Profesor Titular de Universidad	9	69,2%	9	100,0%	69,2%	23,3	22
Profesor Contratado Doctor	4	30,8%	4	100,0%	30,8%	23,3	3
	13		13				
AREA:	585 <b>Lógica y Filosofía de la Ciencia</b>						
Departamento:	I088 <b>Filosofía y Lógica y Filosofía de la Ciencia</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	1	20,0%	1	100,0%	20,0%	25,0	5
Profesor Titular de Universidad	1	20,0%	1	100,0%	20,0%	10,0	3
Profesor Contratado Doctor	1	20,0%	1	100,0%	20,0%		
Ayudante Doctor	2	40,0%	2	100,0%	40,0%		
	5		5				
AREA:	5 <b>Álgebra</b>						
Departamento:	I001 <b>Algebra</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	3	21,4%	3	100,0%	21,4%	26,7	15
Profesor Titular de Universidad	10	71,4%	10	100,0%	71,4%	20,0	13
Profesor Contratado Doctor	1	7,1%	1	100,0%	7,1%	20,0	0
	14		14				
AREA:	760 <b>Química Inorgánica</b>						
Departamento:	I078 <b>Química Inorgánica</b>						
Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia	Exp. Docente. Media Años	Exp. Inv. Total sexenios
Catedrático Univ.	8	24,2%	8	100,0%	24,6%	27,5	42
Profesor Titular de Universidad	19	57,6%	19	100,0%	58,5%	12,5	50
Profesor Contratado Doctor	4	12,1%	4	100,0%	12,3%	11,7	5
Profesor Asociado (incl. CC. Salud)	2	6,1%	1	50,0%	4,6%		
	33		32				



La participación del profesorado de los Departamentos en el desarrollo académico del Grado y el número de créditos que éste impartirá en el mismo, está ligada a la “Normativa de Dedicación Académica del Profesorado” y al “Reglamento para la elaboración de los Planes de Asignación de Profesorado a los Planes de Organización Docente”, que anualmente aprueba el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla.



**Estructura docente Áreas de conocimiento implicadas en la docencia del Plan Propuesto**

**Grado en Física**

**RESUMEN PARA GRABAR**

Categoría	Nº PDI		Doctores		Horas docencia
Ayudante Doctor	6	<b>2,4%</b>	6	<b>2,4%</b>	<b>2,4%</b>
Catedrático de E.U.	1	<b>0,4%</b>	1	<b>0,4%</b>	<b>0,4%</b>
Catedrático Univ.	83	<b>33,2%</b>	83	<b>33,6%</b>	<b>33,3%</b>
Profesor Asociado (incl. CC. Salud)	2	<b>0,8%</b>	1	<b>0,4%</b>	<b>0,6%</b>
Profesor Colaborador Licenciado	1	<b>0,4%</b>	0	<b>0,0%</b>	<b>0,4%</b>
Profesor Contratado Doctor	26	<b>10,4%</b>	26	<b>10,5%</b>	<b>10,4%</b>
Profesor Titular de E.U.	2	<b>0,8%</b>	1	<b>0,4%</b>	<b>0,8%</b>
Profesor Titular de Universidad	129	<b>51,6%</b>	129	<b>52,2%</b>	<b>51,7%</b>
	250		247		

**MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA SELECCIÓN DEL PROFESORADO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Las características concretas del plan pueden consultarse en la siguiente web: [http://igualdad.us.es/?page\\_id=817](http://igualdad.us.es/?page_id=817)

Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad. El plan concreto puede consultarse en la siguiente web: <https://sacu.us.es/ne-plan-integral>

**6.2.- OTROS RECURSOS HUMANOS (Incluir el Personal de Administración y Servicios)**

Además del personal docente indicado, el Personal de Administración y Servicio de la Facultad de Física realiza labores de apoyo tanto para la docencia como para la investigación. Su distribución es la siguiente: Conserjería 7, Secretaría 5, Biblioteca 6, Taller mecánico 3, Aula de Informática 1, Laboratorio General 1; todos ellos en los servicios generales de la facultad. Adscritos a los tres departamentos ubicados en la facultad hay 13 personas. La Administradora del Centro es la coordinadora de las labores que realizan.

**MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA SELECCIÓN DE OTROS RECURSOS HUMANOS SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Las características concretas del plan pueden consultarse en la siguiente web: [http://igualdad.us.es/?page\\_id=817](http://igualdad.us.es/?page_id=817)

Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad. El plan concreto puede consultarse en la siguiente web: <https://sacu.us.es/ne-plan-integral>

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

#### Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

##### **Justificación:**

Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

La Facultad de Física de la Universidad de Sevilla se sitúa en el campus de Reina Mercedes junto al resto de facultades de ciencias, en un entorno de espacios verdes y abiertos que animan a la convivencia entre disciplinas y el aprendizaje.

Está ubicada en un edificio de seis plantas al que se entra con un amplio hall, dotado de espacios para las relaciones interpersonales y conexiones a Internet. En este mismo nivel se encuentra el aula magna con capacidad para 300 alumnos. El edificio posee diez aulas más (5 aulas con capacidad para 99 alumnos, dos aulas con capacidad para 45 alumnos, dos aulas con capacidad para 40 alumnos y un aula con capacidad para 30 alumnos) y tres seminarios departamentales dotados con las más modernas técnicas docentes: ordenadores, proyectores, conexión a internet y visualizadores. Recientemente se ha realizado la renovación íntegra de la red de datos del edificio con la instalación de cableado de alta velocidad de transmisión y red wifi en toda la facultad. En el curso académico 2007-2008 se han realizado obras de división de algunas aulas y su equipamiento con nuevo mobiliario y sistemas audiovisuales, lo que permite un uso más eficiente de los espacios, y el desarrollo de metodologías docentes asociadas a la enseñanza en grupos reducidos.

Para satisfacer demandas presentes y futuras relacionadas con el Espacio Europeo de Educación Superior, la Facultad de Física cuenta con un Aula de Informática en la Sexta Planta del Edificio. Está equipada con 31 puestos de trabajo, dotados con ordenadores de última generación adquiridos en el presente curso académico. Dispone de diversos sistemas operativos y paquetes de software para cálculo y otras aplicaciones. El Aula está abierta en horario de mañana y de tarde y el acceso a los alumnos es libre.

La Biblioteca de la Facultad se encuentra en la primera planta del edificio y ha sido recientemente remodelada. Consta de sala de lectura, con los fondos dispuestos de libre acceso y 104 puestos de lectura, despacho de Orientación y Préstamo, y de Dirección. En la actualidad cuenta con unos 6.000 volúmenes, videoteca y una importante colección de obras de divulgación científica. Los alumnos disponen de ordenadores para consultar los catálogos y acceso libre a Internet y bases de datos, a través de 20 tomas de acceso a Internet de alta velocidad y wifi. En la planta sótano se encuentra la Hemeroteca y la Sala de Estudio, con

capacidad para 32 alumnos, independiente de la biblioteca.

Se dispone además de una Sala de Juntas con capacidad para 21 personas en la que se celebran reuniones, conferencias, lecturas de tesis, etc., así como diversas dependencias administrativas y servicios.

La Delegación de Alumnos, situada en el sótano, coordina la participación de los alumnos del Centro en los distintos órganos colegiados.

En el sótano está situado el Taller de la Facultad de Física que tiene como objetivo el asesoramiento, diseño y fabricación de equipos de uso científico, en apoyo a la docencia y a la investigación.

En el edificio se encuentran los Departamentos de Física de la Materia Condensada, de Electrónica y Electromagnetismo y de Física Atómica, Molecular y Nuclear, motores de la docencia e investigación realizada por el centro.

La Facultad cuenta con doce laboratorios de prácticas, distribuidos en los tres departamentos anteriormente citados, donde se presentan al alumno los diversos fenómenos físicos con las técnicas pedagógicas más avanzadas. Los laboratorios de Investigación son usados en los cursos superiores para mostrar a los alumnos los experimentos realizados por los grupos de investigación con reconocimiento internacional que se encuentran en la Facultad de Física. Este prestigioso entorno investigador, junto con las infraestructuras del Centro de Investigación, Tecnología e Innovación presentes en el campus, permiten al alumno tener contacto directo con la realidad científica actual y facilita la prolongación de su carrera profesional con la realización de tesis doctorales en áreas punteras de física nuclear, física teórica microelectrónica, electromagnetismo o ciencia de materiales.

En el curso académico 2005-2006 se finalizó además la construcción de un laboratorio de prácticas interdepartamental para 50 alumnos, que se encuentra totalmente equipado con campanas de extracción y suministros para la realización de un amplio rango de experiencias prácticas.

El presupuesto de la Facultad para el año 2008 fue de 100.699 €, incrementándose respecto al del 2007 (87.818 €). En el año 2008 y 2007 se dispuso de 24.000 € para gastos en bienes inventariables para la mejora o reposición de infraestructura. El resto del presupuesto permite acometer los gastos corrientes, actuaciones de mantenimiento y otras actuaciones de mejora que no implicaron la adquisición de equipos.

Es de destacar que, unido al presupuesto corriente, la Facultad de Física ha conseguido de manera continuada una importante financiación a través de proyectos para acciones que ésta solicita, lo que afianza la capacidad del centro para garantizar un alto grado de calidad de las actividades formativas del Grado en Física. En particular, los ingresos de 2007 y 2008 (hasta la fecha) han sido:

	2007 (€)	2008 (€)
<b>Inversiones</b>	<b>24.000</b>	<b>24.000</b>
<b>Gastos corrientes en bienes y servicios</b>	<b>63.818</b>	<b>76.699</b>
<b>Jornadas de Difusión</b>	<b>13.736</b>	<b>19.000</b>

<b>Científica</b>		
<b>Material para prácticas</b>	<b>9.839</b>	<b>36.000</b>
<b>Plan USE Convergencia</b>	<b>39.150</b>	<b>12.677</b>
<b>Europea, renovación de metodologías, nuevas titulaciones</b>		
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>150.543</b>	<b>168.376</b>

Las mejoras realizadas en el centro permiten la accesibilidad universal a las personas con minusvalía a las clases teóricas y prácticas, y resto de infraestructuras a disposición del alumno (biblioteca, aula informática, secretaría, etc) bien a través de ascensores o con plataformas adaptadas a las escaleras en los casos que ha sido necesarios.

La Facultad de Física suscribirá los convenios para prácticas y acuerdos de investigación que sean necesarios, para que regulen la participación de otras entidades en el desarrollo de las actividades formativas, a través de la Oficina de Prácticas en Empresas y la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Sevilla.

#### Mecanismos de revisión y mantenimiento

La Universidad de Sevilla cuenta con un servicio de mantenimiento de infraestructuras, centralizado, dependiente del Vicerrectorado de Infraestructuras, que tiene como funciones, entre otras:

- Aseguramiento y control del correcto funcionamiento de las instalaciones que representan la infraestructura básica de los Centros y Departamentos (sistema de calefacción, aire acondicionado, agua fría y caliente, aire comprimido, sistema eléctrico, cerramientos, ascensores y monta cargas, limpieza de elementos de difícil acceso, mobiliario para docencia, entre otros).
- Acometer programas de mantenimiento preventivo.
- Realizar el mantenimiento correctivo de cualquier tipo de defecto o avería que se presente en la edificación y sus instalaciones.
- Promover ante los órganos correspondientes las necesidades en cuanto a obras de ampliación o reforma de instalaciones que sean necesarias.
- Por otra parte, respecto al mantenimiento y revisión del material informático y nuevas tecnologías, la Universidad de Sevilla cuenta con el Servicio de Informática y Comunicaciones (SIC) que presta, entre otros, los siguientes servicios:
- Correcto estado y configuración de la red telefónica y de datos (altas, traslados, de líneas o equipos, averías, etc).
- Equipamiento Informático: Adquisición de Programas y Material Informático
- Alojamiento Web: Alojamiento de Páginas Web en [www.us.es](http://www.us.es)
- Foros: Servicio de Foros de la Universidad de Sevilla
- Formación: Formación de Usuarios
- Además, en relación a las consultas o peticiones relacionadas con ordenadores (adquisición, instalación de equipos, instalación de paquetes legalmente adquiridos), las incidencias producidas en el uso de ordenadores y redes (problemas de

funcionamiento en general, problemas con los programas, tanto de los paquetes como de las aplicaciones corporativas de gestión). Cuenta con la Unidad de Soporte de Operaciones y Sistemas (SOS), constituida por el Centro de Atención de Llamadas y los Equipos de Intervención en los puestos de trabajo de los usuarios.

El coordinador de servicios de la Facultad de Física realiza las peticiones a los servicios de la universidad anteriormente mencionados cuando se detecta una necesidad o es necesaria una reparación.

Los servicios anteriormente citados poseen teléfonos y aplicaciones informáticas que permiten realizar solicitudes de revisión, mantenimiento o actuaciones de mejora.

Accesibilidad y mantenimiento general de recursos materiales.

La Universidad de Sevilla cuenta con un Servicio de Mantenimiento centralizado, dependiente de la Dirección General de Espacio Universitario, cuyo objetivo prioritario y estratégico es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades. Entre sus funciones figuran:

- Aseguramiento y control del correcto funcionamiento de las instalaciones que representan la infraestructura básica de los Centros y Departamentos.
- Acometer programas de mantenimiento preventivo.
- Realizar el mantenimiento correctivo de cualquier tipo de defecto o avería que se presente en la edificación y sus instalaciones.
- Promover ante los órganos correspondientes las necesidades en cuanto a obras de ampliación o reforma de instalaciones que sean necesarias.

Son responsabilidad de la Dirección General de Espacio Universitario (<http://institucional.us.es/viceinfra>) todas las actuaciones relativas a las infraestructuras universitarias: política y ejecución de obras, equipamiento, mantenimiento, así como la política de sostenibilidad y eficiencia energética de la Universidad.

Para ello cuenta con los Servicios de Equipamiento, Mantenimiento y Obras y Proyectos y con el Gabinete de Proyectos y Arquitecto de la Universidad de Sevilla.

Con todos estos recursos a su disposición, el objetivo prioritario y estratégico de la Dirección General de Espacio Universitario es asegurar la conservación y el óptimo funcionamiento de todos los centros de la Universidad de Sevilla contribuyendo a que desarrollen plenamente su actividad y logren sus objetivos mediante la prestación de un servicio excelente adaptándose a las nuevas necesidades.

La Universidad de Sevilla está desarrollando –y continuará haciéndolo- una activa de política de facilitación de la accesibilidad a los edificios e instalaciones universitarias así como a los recursos electrónicos de carácter institucional, siguiendo las líneas marcadas en el RD 505/2007 de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

Instituciones y empresas conveniadas para el desarrollo de prácticas.

La Facultad de Física viene ofreciendo a sus alumnos de la licenciatura en Física la posibilidad de realizar prácticas en empresas desde hace años. El listado de empresas que disponen de convenio con la Universidad de Sevilla se encuentra disponible en el buscador del Secretariado de Prácticas de Empleo y Empresa (<https://servicio.us.es/spee/listado-empresas>). Esta oferta se ha ido incrementado desde la implantación de la titulación y la Facultad de Física ha promovido la celebración de diferentes convenios con empresas e instituciones. En el apartado Prácticas Externas de la página web de la Facultad ([https://fisica.us.es/docencia/practicas\\_externas/empresas](https://fisica.us.es/docencia/practicas_externas/empresas)) se encuentra un listado detallado de las empresas con convenios promovidos desde la Facultad y también un listado del conjunto de empresas donde los alumnos de la Facultad de Física han desarrollado sus prácticas externas en los cursos anteriores.

Seguimiento general de las prácticas en empresas e instituciones.

La Universidad de Sevilla dispone de un gran número de acuerdos para prácticas con distintas empresas e instituciones que se van incrementando curso a curso. La Comisión de Organización y Control de Prácticas en Empresas e Instituciones se encarga de analizar la oferta de puestos y la demanda de los alumnos para armonizar ambos números.

Para el caso de las prácticas externas en la modalidad de Formación Académica (prácticas incluidas en el grado), y previo al inicio de las prácticas, a cada estudiante se le asignará un tutor académico, por parte de la universidad, y un tutor profesional, por parte de la empresa/institución.

**Tutor académico:** realizará el seguimiento del alumnado que tiene asignado con, al menos, tres reuniones durante el desarrollo de las prácticas. Estas reuniones serán las que a continuación se indican y cada una tendrá los objetivos que en cada caso se señalan:

Una *entrevista inicial* en la que:

- Remite al estudiante a la empresa/institución colaborador que previamente le haya sido asignado.
- Cumplimente con los estudiantes los impresos obligados por Convenio, así como facilitarles aquellos otros impresos que deba cumplimentar él mismo y que deba entregar al final (p.e. encuesta y memoria final).
- Informe a los estudiantes acerca las pautas a las que habrá de atenerse su trabajo en la empresa/institución colaborador y la confección de la Memoria-Informe, así como sobre los criterios de evaluación con los que va a valorarse su trabajo y, en consecuencia, calificarse sus prácticas.
- Informe y asesore al estudiante acerca de las características generales de las prácticas, las tareas a desarrollar, así como de las empresa/institución colaborador en las que desarrollará sus prácticas.

Una o varias *entrevistas intermedias* en las que:

- Realice un seguimiento de las actividades que está desarrollando el estudiante.
- Detecte las posibles dificultades que pueda estar encontrando y le proporcione orientaciones adecuadas para su superación.

- Conozca otros problemas que puedan presentarse y arbitre vías para su solución.
- Revise borradores de la memoria o redacciones parciales de ella.

Una *entrevista final* (anterior a la entrega de la Memoria-Informe) en la que:

- Se comunique al estudiante la valoración provisional que se hace de su trabajo en la práctica.
- Se recojan sugerencias del alumnado.
- Se evalúe un borrador de la Memoria-Informe revisando su adecuación a lo que se espera que aparezca en ella y, en su caso, dando las sugerencias oportunas para que se garantice la adecuación del trabajo final que se entregue.

Por último deberá evaluar y calificar a los estudiantes que le han sido asignados a partir del informe del tutor profesional y de la memoria que cada estudiante ha de entregarle después de las prácticas.

**Tutor profesional:** es la persona de la empresa/institución colaborador que se hace cargo del asesoramiento y dirección del trabajo de prácticas a realizar por el estudiante o estudiantes que le han sido asignados. Sus funciones son las siguientes:

- Colaborar con el tutor académico en la planificación de las actividades a realizar por cada universitario. Sugerir al tutor académico modificaciones a un plan de trabajo en curso o para la mejora de las prácticas en el futuro.
- Recibir a los estudiantes e informarles del funcionamiento general de la empresa/institución.
- Explicar a los estudiantes las actividades y tareas que deben realizar, así como los objetivos que se pretende que alcancen durante su estancia en la empresa/institución.
- Dirigir y asesorar al estudiante durante las prácticas atendiendo a sus consultas teóricas y prácticas en relación con las tareas que deban desempeñar.
- Realizar, en colaboración con su tutor académica, el seguimiento del estudiante supervisando su asistencia, actitud, participación y rendimiento.
- Autorizar o denegar la inclusión de los documentos que el estudiante le solicite como s de la Memoria-Informe que dicho alumno ha de presentar a su tutor académico.
- Cumplimentar una encuesta y certificado final de la práctica según modelo.

### **Previsión:**

En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión en la adquisición de los mismos.

La Facultad de Física de la Universidad de Sevilla, dispone en la actualidad de todos los recursos materiales y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades formativas planificadas en el Plan de Estudios propuesto.

Dentro de los planes de mejora continua de los recursos materiales y servicios, se planifican las siguientes acciones en coordinación con el Vicerrectorado de Infraestructuras:

Ampliación de los espacios de estudio y administrativos dentro de una posible ampliación de

edificabilidad del edificio.

Acondicionamiento de algunas dependencias dedicadas a almacén.

División de dos aulas para obtener 4 aulas de menor tamaño.

Mejoras en el puerto de carga y descarga de material pesado.

Sectorización del aire acondicionado general.

### **Convenios de Colaboración con otras Instituciones:**

#### **EMPRESAS EN LAS QUE ACTUALMENTE LOS ALUMNOS DE LA TITULACIÓN REALIZAN PRÁCTICAS:**

- AICIA (Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía)
- APRESA - PLP SPAIN
- AYUNTAMIENTO DE AGUADULCE
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
- CENTRO PET CARTUJA
- EADSCASA, Construcciones Aeornáuticas
- FOCUS-ABENGOA
- GUADALTEL, S.A.
- INABENSA
- INSTRUMENTACIÓN RADIOLÓGICA, S.L.
- SADIEL, S.A.
- SAINCOSA, Sociedad Andaluza de Ingenieros consultores, S.L.
- SERVICIO ELECTROMEDICINA DEL HOSPITAL "VIRGEN MACARENA"
- SERVICIO RADIOTERAPIA DEL HOSPITAL "VIRGEN MACARENA"
- SOLUCAR ENERGÍA, S.A.
- TECNOLÓGICA, INGENIERÍA, CALIDAD Y ENSAYOS, S.A.
- VEIASA, Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
- ZERO EMISSIONS TECHNOLOGIES, S.A.
- ICFO – INSTITUT DE CIENCIES FOTONIQUES
- SHS - Consultores
- PRÁCTICA ERASMUS: PSE AG (FRIBURGO)
- PRÁCTICA ERASMUS: FRAUNHOFER INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME (FRIBURGO)

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS	VALOR
Tasa de graduación:	20
Tasa de abandono:	40
Tasa de eficiencia:	70

### 8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES

Denominación	Definición	VALOR

### 8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS

Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación

#### Justificación de los indicadores:

##### Estimación de indicadores

El título de Grado en Física va a sustituir al actual de Licenciado en Física y como viene ocurriendo en la actualidad no se contempla ninguna prueba complementaria para acceder al mismo. De tal modo que cualquier alumno que supere las pruebas de acceso a la universidad podría cursarlo, ya que no se cubren las plazas ofertadas. La dificultad del título es obvia por el objeto de estudio, los conocimientos matemáticos requeridos y su estructura, que exige ir sedimentando conocimientos sobre los que apoyar los futuros. Esto hace que las tasas de abandono, eficiencia y graduación hayan sido peores en esta titulación que en otras objetivamente más sencillas. Se recogen aquí los valores de estas tasas que facilita la USE para la actual titulación cuyo plan de estudios se implantó en 1998.

Curso	Tasa de graduación	Tasa de abandono	Tasa de eficiencia
2003-04	No procede	55,88%	80,46%
2004-05	6,96%	50,00%	69,94%
2005-06	4,00%	60,92%	70,81%
2006-07	9,36%	44,26%	63,84%

Son pocos los años que lleva implantado el plan de estudios actual para poder extraer conclusiones muy determinantes. La tasa de graduación muestra una tendencia al alza que hay que seguir potenciando, la tasa de abandono, aunque con fluctuaciones, muestra una tendencia positiva y en cuanto a la tasa de eficiencia es normal que vaya decreciendo en los primeros años de impartición de un plan de estudios, por tanto habría que esperar más tiempo para ver en qué valor se estabiliza. Los valores que se aportan deben matizarse por los programas de movilidad de los estudiantes que pueden desvirtuar algunos de estos datos y por el planteamiento de algunos estudiantes de cursar la titulación con una dedicación parcial a ella.

En el título de grado que se propone se mantiene lo esencial de la licenciatura que desaparece y el nivel de calidad que actualmente se ofrece, por lo que no cabe esperar un cambio sustancial en las tasas antes indicadas, pero sí se deben potenciar las tendencias positivas y corregir las que no lo sean. En cualquier caso el seguimiento de la calidad de enseñanza y de la docencia, así como el progreso de los estudiantes se hará según establecen los procedimientos P01, P02 del Sistema de Garantía de Calidad de la USE.

Las previsiones que se hacen se refieren a alumnos que se ajusten al perfil de ingreso recomendado en el título de Graduado en Física, que hayan elegido esta titulación como primera o segunda opción en la preinscripción de acceso a estudios universitarios y que tengan una dedicación a tiempo completo a las actividades previstas en el plan de estudios.

Los valores de las tasas estimados hay que entenderlos como promedios a lo largo de los primeros años de impartición. En la Facultad de Física, para alcanzar los objetivos previstos y si es posible mejorarlos, se contemplan las siguientes actuaciones:

1. Dirigido a los alumnos de nuevo ingreso: potenciar y ampliar, si fuese necesario, un curso introductorio que sirva de recordatorio de los conocimientos matemáticos básicos estudiados en secundaria aplicándolos a ejemplos prácticos.
2. Potenciar un programa de tutores que se asignan a todos los alumnos de nuevo ingreso y que se mantienen a lo largo de su estancia en la facultad.
3. Incentivar las actuaciones de la Comisión de Seguimiento del Plan de Estudios.
4. Evitar la fragmentación de asignaturas. Según la apreciación de alumnos y profesores, la fragmentación de asignaturas presenta una dificultad añadida, por lo que se ha procurado, especialmente en los primeros cursos, diseñar asignaturas anuales. Esto lo cumplen el 60 % de las asignaturas de los tres primeros cursos. Esto mismo ha motivado unir las prácticas de laboratorio y parte teórica en una sola asignatura.
5. Mantener el Consejo de Curso, órgano colegiado de los profesores que imparten docencia en asignaturas básicas u obligatorias que, tras el análisis del rendimiento global del alumno al finalizar cada cuatrimestre, puede sugerir a los profesores mejorar la nota obtenida en su asignatura.

**8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES**

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

**P.1 EVALUACIÓN Y MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

**OBJETO**

El propósito de este procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia y resto de indicadores de rendimiento y demanda de la titulación, así como de otros indicadores complementarios y/o auxiliares de los mismos que permitan contextualizar los resultados de los anteriores, con el objeto de comprobar el cumplimiento de la memoria de verificación y orientar el título hacia la mejora del rendimiento de los estudiantes.

**DESARROLLO**

Con la periodicidad establecida por la Agencia Andaluza del Conocimiento (AAC), La Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC) analizará, para cada curso académico, los resultados de los indicadores Troncales (Obligatorios) y Complementarios/ Auxiliares (Opcionales), según las especificaciones previstas en las fichas de los indicadores. Para ello se utilizará la aplicación LOGROS.

La Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGCC) llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores, debiendo examinar el cumplimiento o no del valor cuantitativo estimado, en su caso, en la memoria de verificación actualizada. Dicho análisis deberá incluir además una comparación con los datos históricos de la titulación.

En el supuesto de que los resultados de los indicadores no alcanzaran los valores previstos en la memoria de verificación del título, el informe elaborado por la CGCC deberá proponer una serie de acciones de mejora para solucionar los problemas detectados, que deberá ser formalizada en el plan de mejora que apruebe el Centro.

A la vista de los resultados del autoinforme que se genere, el Decano/Director propondrá el plan de mejora definitivo para el título, que deberá ser aprobado por la Junta de Centro.

**INDICADORES**

<b>ID</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>TIPO</b>
1.1	<i>TASA DE OCUPACIÓN</i>	<i>Troncal</i>
1.1.1	<i>ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN EL TÍTULO</i>	<i>Complementario</i>
1.1.2	<i>OFERTA</i>	<i>Complementario</i>
1.2	<i>DEMANDA</i>	<i>Troncal</i>
1.3	<i>NOTA MEDIA DE INGRESO</i>	<i>Auxiliar</i>



1.4	<i>NOTA DE CORTE Ó NOTA MÍNIMA DE ADMISIÓN</i>	<i>Auxiliar</i>
1.5	<i>Nº TOTAL DE ALUMNOS MATRICULADOS</i>	<i>Auxiliar</i>
1.6	<i>TASA DE RENDIMIENTO DEL TÍTULO</i>	<i>Troncal</i>
1.7	<i>TASA DE ÉXITO DEL TÍTULO</i>	<i>Troncal</i>
1.8	<i>TASA DE EFICIENCIA DEL TÍTULO</i>	<i>Troncal</i>
1.9	<i>TASA DE GRADUACIÓN DEL TÍTULO</i>	<i>Troncal</i>
1.10	<i>NÚMERO DE EGRESADOS POR CURSO</i>	<i>Auxiliar</i>
1.11	<i>TASA DE ABANDONO DEL TÍTULO</i>	<i>Troncal</i>



## 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla.  
Se detalla un enlace donde figura la última versión aprobada por el Consejo de Gobierno de esta Universidad.

El sistema de garantía de calidad se detalla en el siguiente enlace:

<http://at.us.es/sist-garantia-calidad-titulos>

**10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

**10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN**

**CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL GRADO EN FÍSICA  
Y DESAPARICIÓN DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA**

Año	Titulación	Curso				
		1º	2º	3º	4º	5º
2009/10	Licenciatura		L	L	L	L
	Grado	G				
2010/2011	Licenciatura			L	L	L
	Grado	G	G			
2011/2012	Licenciatura				L	L
	Grado	G	G	G		
2012/2013	Licenciatura					L
	Grado	G	G	G	G	

Las modificaciones propuestas serán implantadas en el curso 2022/23.

**10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN**

2009/2010

**10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN**

Los cuatro cursos del plan de estudios del Grado en Física se implantarán de manera gradual a partir del curso académico 2009-2010. Los estudiantes de la actual Licenciatura de Física podrán elegir continuar sus actuales estudios, o realizar la adaptación al nuevo título.

El actual plan de estudios de la Licenciatura de Física se extinguirá de forma gradual curso a curso a medida que se van implantando los cursos del Grado. La Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades ha establecido la siguiente normativa:

1. Todas las titulaciones que se impartan en más de una universidad andaluza se implantarán simultáneamente en todas ellas y tendrán el 75% común.
2. La implantación de las nuevas titulaciones se hará por cursos sucesivos a medida que se extinguen las titulaciones a las que sustituye.

A lo largo de los últimos meses se han celebrado reuniones con las universidades de Granada y Córdoba, también autorizadas por la Junta de Andalucía para impartir este título, que han permitido alcanzar el acuerdo de los 180 créditos comunes exigidos. El acuerdo ha quedado materializado en los 12 primeros módulos de la tabla que se recoge en el punto 5 de esta memoria y en la voluntad de implantar el grado en el curso 2009/10.

## 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

### **Procedimiento:**

#### **Reglas básicas para el reconocimiento de créditos en enseñanzas de Grado a partir de estudios previos en las anteriores enseñanzas universitarias**

3.1 Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a anteriores ordenaciones universitarias podrán acceder a las enseñanzas de Grado previa admisión por la Universidad de Sevilla conforme a su normativa reguladora y lo previsto en el Real Decreto 1393/2007.

3.2 Títulos de Grado que sustituyen a títulos de las anteriores enseñanzas.

3.2.1 En caso de extinción de una titulación diseñada conforme a sistemas universitarios anteriores por implantación de un nuevo título de Grado, la adaptación del estudiante al plan de estudios de este último implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado.

3.2.2 Cuando tales competencias y conocimientos no estén especificados o no puedan deducirse se tomará como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.

3.2.3 Igualmente se procederá al reconocimiento de las materias cursadas que tengan carácter transversal.

3.2.4 A estos efectos, los planes de estudios conducentes a los nuevos títulos de Grado contendrán un cuadro de equivalencias en el que se relacionarán las materias o asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus equivalentes en el plan de estudios de la titulación de Grado, en función de los conocimientos y competencias que deben alcanzarse en este último.

3.2.5 En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquéllos no resulte perjudicada.

Atendiendo a la anterior normativa, se aprueba por la Junta de Facultad en la sesión celebrada el 30 de octubre de 2008 la siguiente Tabla de adaptación entre el Plan de Estudios de la actual Licenciatura en Física y el título de Grado en Física que se propone:

**TABLA DE ADAPTACIÓN ENTRE TÍTULOS (Básicas y Obligatorias)**

OBLIGATORIAS GRADO 2008			LICENCIATURA PLAN 98		
CURSO	ASIGNATURA	CRÉD.	CURSO	ASIGNATURA	CRÉD.
1º	Física General I y II	6+6	1º	Física General	15
1º	Análisis Matemático	12	1º	Análisis Matemático	15
1º	Álgebra y Geometría	12	1º	Métodos Matemáticos de la Física I	12
1º	Téc. Experimentales Básicas	6	1º	Técnicas Experimentales en Física	6
1º	Química	6	1º	Química	6
1º	Programación Científica	6	1º	Programación Científica	6
1º	Métodos Matemáticos I	6	3º	Física Matemática	12
2º	Mecánica y Ondas	12 (9+3)	2º	Mecánica y Ondas	9
			2º	Técnicas Experimentales I	6
2º	Termodinámica	12 (9+3)	2º	Termodinámica	9
			2º	Técnicas Experimentales I	6
2º	Electromagnetismo	12 (9+3)	3º	Electromagnetismo	9
			3º	Técnicas Experimentales II	9
2º	Métodos Matemáticos II	12	2º	Métodos Matemáticos de la Física II	12
2º	Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación	6 (3+3)	2º	Electrónica Básica	9
2º	Métodos numéricos y de simulación	6			
3º	Física Cuántica	12 (9+3)	3º	Física Cuántica	9
			3º	Técnicas Experimentales II	9
3º	Óptica	12 (9+3)	3º	Óptica	9
			3º	Técnicas Experimentales II	
3º	Física Matemática	6	3º	Física Matemática	12
3º	Mecánica Teórica	6	5º	Mecánica Teórica	6
3º	Mecánica Teórica	6	2º	Dinámica de Sistemas	12
			4º	Física de Medios Continuos	
3º	Electrodinámica Clásica	6	4º	Electrodinámica Clásica	6
3º	Física del Estado Sólido	6	4º	Física del Estado Sólido	6
3º	Electrónica Física	6	4º	Electrónica	9
3º	Física Estadística	6	4º	Física Estadística	6

4°	Técnicas Experimentales I (FES, ELCAF)	6	4°	Técnicas Experimentales en Electrónica	4,5
4°	Mecánica Cuántica	6	4°	Técnicas Experimentales Física del Estado Sólido	4,5
4°	Física Nuclear y de Partículas	6	4°	Mecánica Cuántica	6
4°	Técnicas Experimentales II (FNP, EC)	6	5°	Física Nuclear y de Partículas	6
4°			5°	Técnicas Experimentales Física Nuclear	4,5
4°			4°	Técnicas Experimentales Electrodinámica	4,5

**TABLA DE ADAPTACIÓN ENTRE TÍTULOS (Bloque de matemáticas)**

GRADO 2008			LICENCIATURA PLAN 98		
		CRÉD.			CRÉD.
1°	Análisis Matemático	54	1°	Análisis Matemático	57
1°	Álgebra y Geometría		1°	Métodos Matemáticos de la Física I	
1°	Métodos Matemáticos I		2°	Métodos Matemáticos de la Física II	
2°	Métodos Matemáticos II		2°	Métodos Matemáticos de la Física III	
2°	Mét. numéricos y de simulación		3°	Física Matemática	
3°	Física Matemática				

**TABLA DE ADAPTACIÓN ENTRE TÍTULOS (Optativas)**

OPTATIVAS GRADO 2008			LICENCIATURA PLAN 98		
CURSO	ASIGNATURA	CRÉD.	CURSO	ASIGNATURA	CRÉD.
<b>Módulo FAMN</b>					
4°	Física Atómica y Molecular	6	3°	Física Atómica y Molecular	6
4°	Física Atómica y Molecular	6	5°	Técnicas Nucleares	6
4°	Mecánica Cuántica Relativista	6	4°	Mecánica Cuántica Relativista	6
4°	Mecánica Cuántica Relativista	6	5°	Teoría Cuántica de Campos	6
4°	Ampliación de Mecánica Estadística	6	4°	Fundamentos de Física Estadística	6
4°	Ampliación de Mecánica Estadística	6	5°	Cinética Física	6
<b>Módulo EE</b>					
4°	Sensores y procesado de señal	6	4°	Instrumentación y Equipos Electrónicos	6

4º	Circuitos Integrados	6	5º	Circuitos Integrados Analógicos y Digitales	6
4º	Circuitos Integrados	6	5º	Microelectrónica	6
4º	Electromagnetismo Aplicado	6	4º	Ondas Electromagnéticas Guiadas	6
4º	Electromagnetismo Aplicado	6	5º	Radiación y Dispersión Electromagnética	6
<b>Módulo FMC</b>					
4º	Física de Materiales	6	5º	Física de Materiales	6
4º	Física de Materiales	6	4º	Caracterización de Materiales	6
4º	Comportamiento Térmico, Eléctrico, Óptico y Magnético ...	6	5º	Prop. Eléctricas y Magn. de Materiales	6
4º	Comportamiento Térmico, Eléctrico, Óptico y Magnético ...	6	5º	Prop. Ópticas de Materiales y Optoelectrónica	
4º	Ampliación de Física del Estado Sólido	6			
<b>Módulo Complementario</b>					
4º	Astrofísica	6	5º	Astrofísica	6
4º	Física de las Comunicaciones	6	4º	Física de las Comunicaciones	6
4º	Medio Ambiente y Meteorología	6	5º	Física del Medio Ambiente	6
4º	Biofísica	6			
4º	Fuentes de energía	6			

Para las siguientes asignaturas optativas de la licenciatura no se establecen equivalentes en el grado.

2º	Física Térmica	6
3º	Electromagnetismo en la Materia	6
3º	Procesos Ópticos	6
5º	Electrodinámica de Medios Continuos	6
5º	Dispositivos Electrónicos	6
5º	Termodinámica de Procesos Irreversibles	6
5º	Física del Plasma	6

La comisión de ordenación académica del centro analizará las situaciones no previstas en las tablas de adaptaciones y podrá adoptar las medidas complementarias que procedan.



**10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO**

Licenciado en Física.